ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ÉTUDE PHARMACOLOGIQUE

SUR LES VERMIFUGES

ET SUR

QUELQUES PRÉPARATIONS FERRUGINEUSES

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Pour obtenir le Diplôme de

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

Le samedi 29 août 1868



PAR VICTOR-MARIE VIÉ

NÉ A MONTOIRE (LOIR-ET-CHER)

Ex-interne des Hôpitaux et Hospices civils de Paris

PARIS
IMPRIMERIE DE LOUIS GUÉRIN
26, rue du Petit-Carreau, 26

1868

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ÉTUDE PHARMACOLOGIQUE

SUR LES VERMIFUGES

ET SUR

QUELQUES PRÉPARATIONS FERRUGINEUSES

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Pour obtenir le Diplôme de

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

Le samedi 29 août 1868

PAR VICTOR-MARIE VIÉ

NÉ A MONTOIRE (LOIR-ET-CHER)

Ex-interne des Hôpitaux et Hospices civils de Paris



PARIS

IMPRIMERIE DE LOUIS GUÉRIN

26, rue du Petit-Carreau, 26

1868

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ADMINISTRATEURS

MM. BUSSY, Directeur.
BUIGNET, professeur titulaire.
CHATIN, professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE :

M. CAVENTOU.

PROFESSEURS

MM.

Bussy	Chimie inorganique.
Berthelot	Chimie organique.
Lecanu	Pharmacie chimique.
Chevalier.	Pharmacie galénique.
Chatin.	Botanique.
A. Milne-Edwards.	Zoologie.
N***.	Toxicologie.
Buignet	Physique.
Planchon	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DELÉGUÉS

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

MM. REGNAULT.
BOUCHARDAT.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. Lutz.
Soubeiran.
Riche.
Bouis.

MM. Grassi.
Baudrimont.
Ducom.

NOTA. — L'Ecole ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par le candidat.

A MON PÈRE, A MA MÈRE

Témoignage de ma bien vive affection.

A MON ONCLE Victor GARNIER, A MA TANTE

Gage de reconnaissance infinie pour la tendre sollicitude paternelle et maternelle dont ils m'ont toujours entouré.

A MES FRÈRES, A MA SŒUR

Amitié sincère.

A MES PARENTS, A MES AMIS

A M. BUSSY

MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, MEMBRE DE L'INSTITUT.
PROFESSEUR DE CHIMIE
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

A M. BUIGNET

MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE
PROFESSEUR DE PHYSIQUE

A M. CHATIN

MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE
PROFESSEUR DE BOTANIQUE
PHARMACIEN EN CHEF DE L'HOTEL-DIEU

A M. DUCOM

AGRÉGÉ DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE
PHARMACIEN EN CHEF DE LARIBOISIERE

A M. BAUDRIMONT

AGRÉGÉ DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE
PHARMACIEN EN CHEF DE SAINTE-EUGÉNIE

Témoignage de ma gratitude pour le bienveillant intérêt qu'ils m'ont toujours témoigné.

PRÉPARATIONS

VERMIFUGES

1° Extrait éthéré de fougère mâle.
2° Extrait alcoolique d'écorce de racine de grenadier.
3° Poudre de Kousso.
4° Santonine.
5° Tablettes de Santonine.

FERRUGINEUSES

1° Fer réduit par l'hydrogène.
2° Ethiops martial.
3° Safran de Mars apéritif.
4° Pyrophosphate de fer citro-ammoniacal.
5° Sirop de quinquina ferrugineux.

INTRODUCTION



Les vermifuges et le fer représentent deux branches de la matière médicale, dont les préparations sont très-employées, et par conséquent dont les formes et la variété sont très-grandes. Je n'ai pas cherché à faire ici l'histoire détaillée de tous les vermifuges connus ; ce serait matière pour bien des volumes ; je n'en ai donné qu'un aperçu ; quelques préparations seulement ont dû m'arrêter un peu plus que les autres

Dans la première partie de mon travail, j'ai dû exposer l'objet des vermifuges, et rappeler quels sont les entozaires qu'ils sont appelés à combattre. J'ai succinctement énuméré une grande partie de ces médicaments employés de nos jours ou autrefois; mais j'ai poussé un peu plus loin les investigations à propos du rhyzome de la fougère mâle, et en particulier de son extrait éthéré; de l'écorce de racine de grenadier, avec laquelle nous préparons un extrait alcoolique; du cousso, dont la poudre récente est devenue une préparation assez usitée; de la santonine, extraite du semen contra, sur la composition de laquelle j'ai cherché à m'éclairer un peu.

Dans la seconde partie, j'ai rappelé l'historique du fer; puis, sans m'éten-

dre sur ses composés infinis, j'en ai abordé cinq, intéressants sous plusieurs points de vue. Le fer réduit par l'hydrogène m'a arrêté longtemps; c'est un des ferrugineux les plus usités, et qui exige des soins excessifs ; l'æthiops martial est le représentant d'une de ces vieilles préparations de fer que les praticiens ont cherché à faire de bien des manières ; le safran de Mars apéritif, dont l'usage remonte à une époque très-éloignée. Le pyrophosphate de fer citro-ammoniacal, sel nouvellement introduit dans les pharmacies, est remarquable par sa propriété de se dissoudre mieux que le pyrophosphate de fer simple ; malheureusement il n'est pas toujours stable dans sa composition. Le sirop de quinquina ferrugineux, dont la formule a été adoptée par le nouveau Codex. J'ai cherché à démontrer que cette préparation, qui renferme deux corps réputés incompatibles, le fer et le quinquina, peut maintenant être considérée comme officinale, si on ajoute à la formule du Codex, qui donne un produit peu stable, une petite quantité d'acide citrique.

ÉTUDE PHARMACOLOGIQUE

SUR

LES VERMIFUGES

Ce nom s'applique à une série de médicaments dont l'effet thérapeutique est de débarrasser l'économie d'hôtes incommodes qui trop souvent viennent l'affecter. Quelques auteurs les divisent en deux groupes, les vermifuges et les vermicides, et donnent à leur ensemble le nom d'anthelmintiques. Nous ne pouvons adopter cette division que sous toute réserve; comment, en effet, déterminer d'une manière certaine quels sont ceux de ces médicaments qui ont la propriété de tuer les vers intestinaux, quels sont ceux qui seulement les expulsent? On a essayé, en conservant des vers dans de l'eau albumineuse, l'effet de tel ou tel anthelmintique; mais on n'a jamais obtenu que des résultats incertains, car on enlève ces animaux à leur condition normale, et il est du reste reconnu qu'ils meurent bientôt dans l'eau albumineuse seule.

Toutefois, il est bon, quand on administre un anthelmintique, de le faire suivre d'un purgatif, qui entraîne les vers, s'ils ont été tués ou seulement engourdis, et qui peut à lui seul être regardé comme vermifuge, puisqu'on a vu souvent des vers entraînés dans les selles.

Avant de nous engager davantage dans l'étude des vermifuges, examinons d'abord quels sont les animaux de l'ordre des entozoaïres, que l'on cherche à détruire ou à chasser au moyen de ces médicaments :

1° Le *Tænia solium* (tœnia armé). Sa tête est petite, distincte, de forme carrée; elle porte quatre suçoirs latéraux, et au sommet un rostre entouré de dix à

douze crochets. Un tiers des anneaux du corps sont grêles; ensuite ils s'élargissent, et vers la partie postérieure, ils sont plus longs que larges. Il atteint plusieurs mètres de longueur; son habitat est dans l'intestin grêle. On le rencontre chez des sujets Français, Anglais, Hollandais et Allemands;

2° Le *Botriocephalus latus*. Tœnia large, non armé. Il est aussi dans l'intestin grêle; en Suisse, en Pologne, en Russie, on le rencontre bien plus souvent que le tœnia armé. Sa tête est allongée, peu distincte du cou; il n'a pas de rostres, pas de crochets, il porte deux fossettes latérales. Les anneaux postérieurs de son corps sont plus larges que longs. M. Mayor en a signalé deux variétés, dont le caractère distinctif réside dans la longueur des anneaux : l'une serait le botryocéphale à anneaux longs; l'autre le botryocéphale à anneaux larges. M. Soubeiran émet l'opinion que ces différences pourraient bien n'être dues qu'à un âge plus ou moins avancé;

3° Le *Trichocephalus dispar*. C'est un des vers que l'on trouve le plus fréquemment dans le gros intestin de l'homme. Il atteint une longueur qui varie entre vingt-cinq et soixante millimètres; son corps est arrondi, mince comme un fil en avant, plus épais et roulé dans le tiers postérieur.

4° L'*Ascaris lumbricoïdes*. Ce ver est mou, luisant, blanc, demi-transparent, cylindrique, effilé vers les deux extrémités. Il a quinze, trente ou quarante centimètres de long. La bouche porte trois papules charnues entre lesquelles sort de temps en temps une espèce de tube. Ce ver est commun chez les individus lymphatiques, mal nourris; il habite l'intestin grêle; mais on le trouve quelquefois dans le gros intestin et même dans l'estomac, d'où il sort par la bouche;

5° L'*Oxyurus vermicularis*. Huit à dix millimètres de longueur; la femelle a la queue amincie; le mâle a la partie postérieure du corps renflée et tournée en spirale. Ces vers existent quelquefois par milliers dans le gros intestin; le soir ils descendent vers l'anus, le franchissent, et y causent des démangeaisons que les malades disent *insupportables*.

Le nombre des médicaments anthelmintiques est si nombreux qu'il serait difficile de les énumérer tous, tant leur origine et leurs formes sont variées. L'administration aussi varie avec l'espèce de ver que l'on combat; tels sont ingérés par la bouche, soit purs, soit mêlés avec des véhicules appropriés; tels sont administrés en lavements.

Le règne végétal et le règne minéral en ont fourni chacun sa part; on a

administré la décoction de mercure dans l'eau ; le calomel en poudre, en pastilles, en dragées, en pilules, ou en lavement en suspension dans de l'eau gommeuse, à la dose de dix à vingt centigrammes; le bi-iodure de mercure dissous dans l'iodure de potassium (iodhydrargyrate d'iodure de potassium) a aussi été donné en lavement.

L'étain a été employé sous bien des formes : en limaille, en poudre, amalgamé avec le mercure ; à l'état d'oxyde, d'acide stannique et métastannique, de stannate et métastannate, de protochlorure et bichlorure, de sulfure et de bisulfure (or mussif).

Le fer a aussi eu son emploi à l'état d'éthiops martial.

L'acide arsénieux, l'arséniate de soude, l'antimoine et l'émétique furent aussi usités.

Le règne végétal en fournit qui sont très-employés : je citerai en premier lieu les rhyzomes et les bourgeons de la fougère male, l'écorce de racine de grenadier, le cousso, le semen contra et son principe actif, la santonine, qui seront dans ce travail l'objet d'une étude plus approfondie. Viennent ensuite la mousse de Corse, remède populaire; la coralline blanche, la spigélie anthelmintique et celle du Maryland, l'ail, le perce-pierre, les feuilles de filipendule, employées sous forme d'infusion en Russie par les cosaques; l'absinthe, la balsamite, le génépi, la nicotiane, la santoline, la tanaisie, les huiles empyreumatiques, l'huile volatile de térébenthine, les semences de citrouilles, à l'état de pâte, pilées avec du sucre ; on en fait des dragées qui ont l'avantage de tenir ces graines dans un état parfait de conservation, pour que les médecins les aient à leur disposition à toute époque de l'année.

En Abyssinie, où le ver solitaire se trouve, dit-on, chez tous les indigènes, on a une foule de médicaments anthelmintiques qui, du reste, sont les principaux remèdes employés dans ce pays sauvage. On a cherché à en importer chez nous. Je citerai :

Le *saoria*, fruit du *mœsa picta*, de la famille des myrtacées.

Le *tatzé*, fruit du *myrsina africana*, de la famille des myrsinées.

L'écorce du *musœnna* ou *musena*, *mesanna*, *albizia anthelminthica*, de la famille des légumineuses.

Le *belbetta*, composé des feuilles, fleurs et fruits du *celosia trigyna*, des amaranthacées.

Les feuilles et les jeunes pousses du *jasminum floribundum*, auxquelles on donne le nom de *habi-tsalim*.

Le *habi-tchogo* est la poudre du bulbe de l'*oxalis anthelminthica*.

Le *kamala* est la poudre rouge veloutée qui recouvre les fruits du *rottlera tinctoria*, de la famille des euphorbiacées.

En France, on a obtenu de meilleurs résultats avec le cousso qu'avec le mussena, qu'on a peu employé pour cette raison.

A St-Denis, île de la Réunion, où tous les enfants ont des vers, on emploie le lait de papaye, extrait du fruit vert du *carica papaya;* c'est le succédané de la santonine, quand elle ne réussit pas.

Nous étudierons maintenant, d'une manière plus approfondie les quatre vermifuges extraits du règne végétal les plus employés de nos jours ; je les ai déjà signalés.

RACINE DE FOUGÈRE MALE.

La plante qui la produit est le *nephrodium filix mas*, de Richard, ou *polypodium filix mas*, de Linné. Ce qui la distingue, ce sont ses sporanges ou thèques pédicellés, à anneau vertical, fixées sur une veine gonflée au milieu du réceptacle ; les sores sont arrondis et disposés par séries sur la face inférieure des feuilles. Elle est pourvue d'un indusium réniforme, fixé à la feuille, à l'endroit du sinus. Son feuillage est bipinné, à pinnules oblongues, obtuses, dentées, les sores sont rapprochés de la côte du milieu, le stipe est garni de paillettes. Cette plante est vivace et croît dans tous les bois de l'Europe. La partie employée comme anthelmintique, est ce qu'on appelle la racine, mais c'est une tige souterraine, une souche, ce que Linné appelait stipes. Elle est couchée horizontalement dans la terre, longue de 18 à 25 centimètres, large de cinq environ. Cette souche est composée d'un grand nombre de tubercules oblongs, rangés tout autour et le long d'un axe commun ; ils sont recouverts d'une enveloppe brune, coriace et foliacée, et séparés les uns des autres, par des écailles très-fines, soyeuses, de couleur dorée. Ces tubercules émettent un rameau aérien, qui meurt chaque année ; eux survivent. Tous les ans, la souche reçoit deux ou quatre de ces corps qui se développent à son extrémité

progressive et qui la prolongent de ce côté, tandis qu'elle en perd un nombre à peu près égal à l'autre bout, qui tombe en pourriture. La vraie racine consiste dans les petites fibres dures et ligneuses qui sortent d'entre ces tubercules. L'intérieur de la souche est de consistance solide, de couleur verdâtre à l'état récent, jaunâtre à l'état sec. Sa saveur est astringente, un peu amère, désagréable, l'odeur est nauséeuse. Avant de la faire sécher, on la dépouille des pellicules noires qui l'enveloppent. On emploie aussi quelquefois les bourgeons que l'on récolte au printemps, au moment où ils commencent à se dérouler. Les rhyzomes sont récoltés en hiver; ils doivent être bien verts; ceux qui sont pâles, d'après le docteur Mayor, ont moins d'action; il faut donc les renouveler souvent, car dans les vieilles racines l'huile volatile a disparu. On a même recommandé de l'employer fraîche. L'usage de la fougère mâle est très-ancien, Dioscoride en parle et l'appelle πτερος ou πτερις. C'est la fougère mâle qui est la base de ce remède vermifuge dont madame Nouffer, veuve d'un chirurgien suisse, vendit le secret au roi Louis XVI, moyennant 1,800 francs.

On a employé autrefois, comme succédané de la fougère mâle, deux autres plantes de la même famille, appelées toutes deux fougère femelle; elles étaient fournies par la petite fougère femelle (*polypodium filix femina*); et par la grande fougère femelle (*pteris aquilina*). Elles sont complétement abandonnées aujourd'hui.

A Port-Natal et au cap de Bonne-Espérance, on emploie sous le nom d'*Uncomocomo* la racine de l'*aspidium athamanticum*, comme remède infaillible contre le ténia.

M. Morin a analysé la fougère mâle; il l'a trouvée composée de filicine, d'une huile volatile, d'une matière grasse, d'acide gallique, acétique, de sucre incristallisable, de tannin, d'amidon, d'une matière gélatineuse insoluble dans l'eau et l'alcool; enfin de ligneux. La filicine, découverte par Trommsdorff, appelée acide filicique par Luck, se sépare à la longue en croûtes jaunes de l'extrait éthéré de fougère; elle devient blanche par la purification; elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool et l'éther. La matière grasse est composée d'élaïne et de stéarine; elle donne à la saponification un acide gras liquide, l'acide filixolique. C'est dans le mélange de la matière grasse, de l'huile volatile et de la filicine que réside la propriété vermifuge.

M. Peschier de Genève a analysé les bourgeons; il y a trouvé de l'huile

volatile, une résine brune, une huile grasse, une matière grasse solide, un principe colorant vert, un principe brun rougeâtre. Ici encore, c'est le mélange des corps gras et de la résine qui est vermifuge.

La fougère mâle est un de nos bons vermifuges indigènes, à condition qu'on l'aura dans un bon etat de conservation et récoltée à temps opportun. Elle agit sur les lombrics, les ténias, les trichocéphales qui se trouvent dans le canal intestinal.

Elle paraît stupéfier le ténia, mais ne pas le tuer; son emploi doit aussi être toujours suivi de celui d'un purgatif. Elle n'a jamais causé d'accident; on peut donc l'employer sans crainte et renouveler plusieurs fois son administration, s'il y a lieu.

Les formes pharmaceutiques sont variées; on en fait une poudre en coupant la souche en tranches que l'on sèche à l'étuve, après les avoir bien secouées sur un van pour séparer les écailles foliacées, on les pulvérise presque sans résidu : on remet la poudre à l'étuve et on l'enferme dans des flacons bouchant bien. Elle est verte, de saveur astringente et légèrement aromatique rappelant celle de la racine.

M. Guibourt recommandait de ne pas la pulvériser entièrement, parce qu'il avait observé qu'après en avoir pilé les trois quarts, le résidu, qui ne paraissait pas différer de la partie totale, donnait pourtant un résidu plus foncé, dont la saveur sucrée et oléo-résineuse était moindre, mais la saveur astringente plus prononcée. L'habitude est de mêler tout le produit. On l'emploie à la dose de quarante à soixante grammes. Il faut purger ensuite avec l'huile de ricin. On en fait une décoction qui a plus de propriétés que l'infusion, quoique elle n'en ait guère, et cela se comprend, lorsqu'on sait que le principe actif est insoluble dans l'eau.

EXTRAITS DE FOUGÈRE MALE.

L'extrait alcoolique se prépare en versant sur les rhyzomes pulvérisés de l'alcool à 80° centésimaux; on laisse en contact jusqu'à ce que la masse soit prise en bouillie claire; on met dans l'appareil à lixiviation et on déplace par l'alcool au même titre. On distille pour retirer l'alcool et on fait évaporer au

bain-marie en consistance d'extrait sec, qu'on réduit en fragments de dix à vingt millimètres, et que l'on conserve dans un flacon à large ouverture, bouché à l'émeri.

Cet extrait est rougeâtre, d'odeur très-forte, saveur astringente et âcre : traité par l'eau, il laisse un résidu abondant : sa solution précipite en vert les persels de fer ; par les protosels, il se forme un dépôt noir.

Le *Codex* de 1866 ne donne que l'extrait éthéré ; il se prépare comme le précédent. On prend :

Rhyzomes de fougère mâle, mondés des parties les plus anciennes et récemment séchés........................	1,000 grammes.
Ether sulfurique...............................	2,000 »

Réduisez les rhyzomes en poudre demi-fine ; traitez la poudre par déplacement ; recueillez la liqueur et filtrez en vase clos. Distillez à une très-douce chaleur dans le bain-marie d'un petit alambic, en vous assujettissant aux précautions indiquées pour la rectificatien de l'éther, afin d'éviter toute communication entre le feu et le récipient.

Versez le résidu de la distillation dans une capsule que vous maintiendrez pendant quelque temps au bain-marie, en agitant continuellement, afin de volatiliser le restant de l'éther. Conservez le produit dans un flacon bouché.

M. Deschamps d'Avallon conseille de finir l'évaporation à l'étuve, ou, si on agit au bain-marie, de délayer dans le produit un peu d'amidon, 5 pour 500, pour absorber l'humidité ; d'une manière ou de l'autre, il fait filtrer le produit à l'étuve : la perte est insignifiante.

Ainsi obtenue, l'huile est brune, épaisse, à reflet jaune verdâtre, sur les bords de là capsule. Son odeur rappelle celle des champignons ; la saveur est douce, puis très-âcre. Si l'on traite ce produit par l'alcool à 70° centésimaux, l'alcool se colore en rouge, et l'huile possède alors une odeur fade et une saveur douceâtre accompagnée d'une légère âcreté. En faisant évaporer le liquide alcoolique, on obtient une matière résinoïde qui a la plus grande analogie avec celle qui provient de l'extrait alcoolique. Si on prend la poudre épuisée par l'éther et desséchée, et qu'on la traite dans un appareil à déplacement par l'alcool à 80° centésimaux, on obtient une certaine quantité d'extrait, qui a toutes les propriétés de l'extrait alcoolique ; il contient moins de

matières résinoïdes. Faisant l'opération inverse, en prenant le résidu de l'extrait alcoolique et le traitant par l'éther, on obtient l'huile éthérée, mais elle ne renferme pas de matière résinoïde, car l'alcool à 70° ne se colore pas, lorsque on le met en contact avec cette huile. On tire de là la conclusion que l'alcool, mieux que l'éther, dissout les matières résinoïdes de l'écorce de grenadier, et ne dissout pas de matière huileuse; l'éther dissout la matière grasse, avec une partie de la matière résinoïde. Si le principe actif résidait entièrement dans la partie résinoïde, l'extrait alcoolique de M. Deschamps serait plus actif que l'extrait éthéré : ce dernier est plus usité.

M. Peschier, de Genève, assure que les bourgeons sont plus actifs que les rhyzomes, et fait préparer avec eux l'huile éthérée. D'après M. Bouchardat, il est à peu près certain que, même à Genève, on n'emploie que l'huile faite avec les rhyzomes frais, séchés rapidement à l'étuve, concassés et épuisés par l'éther.

Quand on veut administrer la fougère mâle, on commence par nourrir les malades trois ou quatre jours auparavant avec des potages maigres; la veille, on les purge, et on administre le matin des pilules composées avec huile éthérée de fougère mâle, 2 gr.; mucilage et poudre de fougère, Q. S. F. S. A., 10 bols, à prendre à une heure d'intervalle; on boit par-dessus une tasse de décoction de fougère, et dans la journée, on administre de l'huile de ricin.

On peut aussi préparer une potion avec 1 à 2 gr. d'huile éthérée dissoute dans l'alcool; 30 gr. sirop de gomme, à mêler à 100 grammes d'une émulsion à 80 gr. de semences de citrouille. On a fait aussi un électuaire, des capsules.

Le docteur Mayor avance que l'huile éthérée réussit mieux sur la variété de ténia botryocéphale à anneaux longs, tandis que la poudre se montre plus active sur la variété à anneaux larges.

ÉCORCE DE RACINE DE GRENADIER.

L'écorce de racine de grenadier est d'un gris jaunâtre en dehors, d'un jaune grisâtre ou légèrement rougeâtre en dedans; elle est inodore, d'une saveur faiblement styptique et amarescente; elle donne une poudre jaune verdâtre.

Cette écorce est produite par le *punica granatum*, de la famille des granatées, dont il forme la seule espèce; on l'avait rangé autrefois dans celle des myrtacées dont il se rapproche par son calice soudé à l'ovaire, persistant, et formant l'enveloppe extérieure du fruit; par ses étamines indéfinies et par sa forme générale. Mais cet arbre en diffère par ses feuilles non ponctuées, par la structure interne de son fruit, et par ses cotylédons foliacés qui se recouvrent l'un l'autre en se contournant en spirale. Le grenadier est originaire d'Afrique, des environs de Carthage, d'où son nom *punica;* le second nom, *granatum,* lui a été donné en raison de la grande quantité de semences ou grains contenus dans son fruit. Dans le Midi, il vient en pleine terre, et supporte même les hivers ordinaires de notre climat, s'il est bien abrité contre le vent du Nord. Ses feuilles sont longues, entières, oblongues, caduques, souvent opposées, quelquefois fermées, verticillées ou éparses.

Les fleurs sont en petit nombre, à l'extrémité des rameaux; le calice est turbiné, épais, charnu, lisse, d'une belle couleur rouge, partagé à son bord en cinq lobes. La corolle est à cinq pétales, qu'on arrive souvent à doubler par la culture; elle est d'un rouge éclatant; les étamines sont très-nombreuses et libres; ovaire infère, surmonté d'un style simple et d'un stigmate en tête. On les apporte sèches du Midi; on peut faire sécher celles des jardins. Elles sont astringentes, ainsi que l'écorce du fruit.

La racine est ligneuse, noueuse, dure, pesante, de couleur jaune, d'une saveur astringente. De même que dans beaucoup de racines, l'écorce est plus active que le bois.

La racine de grenadier était employée par les anciens comme vermifuge. Il en est fait mention dans les livres de Moïse. On s'en sert en Indoustan de temps immémorial. On le trouve cité dans Dioscoride, Celse, Pline l'Ancien. Pendant longtemps, il n'en a plus été parlé, si ce n'est au quatrième siècle, par Marcellus Empiricus. En 1823, un médecin de Calcutta, Buchanam, ayant eu occasion de l'employer, le rappela à l'attention des médecins.

Le fruit a aussi été employé, et l'est encore dans l'Inde et le Levant. Pline le désigne spécialement, ainsi qu'on en peut juger par ce passage : *Contusum malum ex tribus heminis vini, decoctum ad heminam, tormina et tænias pellit.* Ainsi, de son temps, on administrait le fruit entier pilé et bouilli dans du vin, jusqu'à réduction au tiers.

En Europe, on n'emploie que l'écorce de la racine, et on la préfère à l'état

frais. Cependant M. Grisolle a obtenu d'aussi bons résultats avec la racine sèche du Portugal, macérée pendant vingt-quatre heures dans de l'eau, et ensuite bouillie comme la racine fraîche. Si on tient à avoir cette dernière, on peut en trouver chez certains jardiniers des environs de Paris, qui les cultivent pour cet usage. On prend un arbre de huit à dix ans, on écorce la racine au moment du besoin, et on obtient environ 60 grammes. On peut aussi en faire venir du Midi, que l'on conserve avec toute la racine, dans du sable fin, comme la racine de raifort, la racine de guimauve.

L'écorce de racine de grenadier du Portugal est plus grosse que celle de France; elle est en fragments qui ressemblent à l'écorce d'angusture vraie. Cette racine, traitée d'après le procédé de M. Grisolle, est bien préférable à la racine fraîche mal soignée et chétive que l'on peut récolter dans les serres. Il faut seulement se tenir en garde contre les falsifications : les écorces de buis et d'épine-vinette ont été employées pour la remplacer tout à fait ou pour les mêler ensemble.

L'écorce de buis est blanche, ne colore pas la salive en jaune brun, est amère, peu astringente; son infusé n'est pas précipité par les persels de fer.

Celle de Berberis ou épine-vinette est très-amère, non astringente, teignant la salive en jaune clair; son infusé n'est pas affecté par la solution d'un sel de fer, ni par celle de potasse et de gélatine, qui agissent sur l'infusé de la véritable écorce.

On la falsifie aussi avec l'écorce de la tige : celle-ci possède à sa surface des productions cryptogamiques visibles à la loupe, qui n'existent pas dans l'écorce de la racine.

On peut la confondre avec les écorces d'angusture; par le sulfate de fer, on a un précipité gris jaune avec la décoction d'angusture vraie et de grenadier; un vert bouteille avec celle de la fausse angusture.

On a aussi cherché à lui substituer l'écorce de mûrier noir : celle-ci est d'un jaune fauve, à reflet rougeâtre, odeur nauséeuse, saveur sucrée d'abord, puis fade et mucilagineuse.

Si, au contraire, on a une bonne écorce de grenadier, on la reconnaîtra aux caractères suivants : son infusé, préparé avec 8 grammes de cette écorce et 30 grammes d'eau, et laissé en contact pendant vingt-quatre heures, a une couleur jaune dorée et une odeur de thé. La gélatine donne un précipité brun abondant; par l'acétate de plomb, il est jaune serin abondant et la liqueur est

décolorée. Avec le persulfate de fer, on a une coloration noire violacée intense, que l'acide nitrique fait disparaître en la changeant en rose. Avec l'alun, on obtient un précipité jaune verdâtre; avec la potasse et l'ammoniaque, il est rouge pourpre.

D'après M. Mitouart et M. Latour de Trie, l'écorce de grenadier contient du tannin, de l'acide gallique, de la résine, de la cire, une matière grasse, de la chlorophylle, de la mannite, et suivant M. Landerer, une matière amère cristallisable qu'il a nommée granatine.

L'écorce de racine de grenadier est un bon vermifuge; son effet a quelquefois manqué, ce qui est dû sans doute à sa mauvaise conservation ou préparation; il constitue un remède désagréable, difficile à supporter, causant souvent des coliques, de la diarrhée et parfois des accidents.

C'est le spécifique du ténia, surtout armé, et aussi du botryocéphale. On l'administre à l'état d'apozème à la dose de 60 gr. d'écorce fraîche pour 750 gr. d'eau, que l'on fait réduire à 500, en chauffant sur un feu doux. M. Béral a proposé de le préparer par déplacement avec l'eau bouillante; son produit est moins astringent et plus difficile à supporter. On le prend en trois verres, de demi-heure en demi-heure. On rejette souvent le premier verre, mais il n'en faut pas moins prendre les deux autres; il est souvent nécessaire de continuer plusieurs jours. Quelques praticiens purgent avant et après, avec 60 gr. d'huile de ricin.

La poudre est peu employée; on l'a pourtant fait entrer dans des bols, associée à l'asa-fœtida et à l'huile de croton.

Le Codex donne la préparation d'un extrait alcoolique d'écorce de racine de grenadier :

Écorce sèche.........	1,000 grammes,
Alcool à 60°.........	6,000 grammes.

Pulvérisez l'écorce et introduisez la poudre dans un appareil à déplacement. Versez sur cette poudre modérément tassée la quantité d'alcool nécessaire, pour qu'elle en soit pénétrée dans toutes ses parties; fermez alors l'appareil et laissez les deux substances en contact pendant douze heures. Au bout de ce temps, rendez l'écoulement libre, et faites passer successivement sur l'écorce la totalité de l'alcool prescrit.

Distillez la liqueur alcoolique pour en retirer toute la partie spiritueuse, et concentrez au bain-marie jusqu'en consistance d'extrait mou.

On peut l'administrer en potion, ce qui donne un médicament moins désagréable que la décoction; on peut prescrire de cette manière :

Eau de menthe..........	de chaque 64 gr.
— de tilleul.	
Suc de citron............	
Extr. alc................	24 gr.

M. Deslandes a obtenu un extrait en faisant agir successivement l'eau et l'alcool sur l'écorce de la racine de grenadier; il est inusité.

DU KOUSSO

Ces fleurs appelées *cosso* ou *cousso* en Amhara, et *habi* en Tigré, provinces d'Abyssinie; nommées aussi, par Brayer, *cotz* ou *cabots*, et que l'on écrit en français *kousso* ou *cusso*, sont produites par le *brayera anthelminthica*, de la famille des rosacées, tribu des spiréacées. Cet arbre a vingt mètres de haut; le tronc supporte une belle cîme de rameaux inclinés, dont les extrémités sont velues et marquées de cicatrices annulaires, rapprochées, formées par la base des pétioles. Les feuilles sont amples, imparipinnées, ramassées vers l'extrémité des rameaux et supportées par un pétiole dilaté en gaîne. Elles sont composées de six à sept paires de folioles sessiles, lancéolées, aiguës, dentées en scie, longues de 0.55, entremêlées de folioles très-petites et presque rondes. Les fleurs très-petites forment des panicules très-amples, presque semblables pour l'aspect à l'ulmaire. Elles sont accompagnées à la base de deux bractées qui cachent le tube du calice. Celui-ci est turbiné, très-velu, et se termine par un limbe à cinq divisions, écartées comme les rayons d'une étoile; oblongues, obtuses, glabres, veineuses, réticulées. Le tube du calice est rétréci par un anneau membraneux, portant une corolle à cinq pétioles alternes avec les divisions du calice, et de forme spatulée. M. Kunth considère cette corolle comme un calice de second rang, et admet une autre corolle, insérée pareillement sur l'anneau membraneux, à cinq pétales minimes et linéaires peu visibles, et qui ne sont peut-être que des étamines transformées. Vingt étamines environ, in-

sérées sur les pétales; deux ovaires, uniloculaires libres, au fond du calice, surmontés d'un style terminal. Le fruit n'a pas encore été décrit. M. V. Schimper qui a été à même d'étudier le cousso, le présente comme un arbre dioïque, très-fort et très-élevé. On le rencontre en abondance dans les montagnes; ils poussent à une hauteur de 2,500 à 3,500 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur la limite forestière où la température varie entre 2 et 30° centésimaux, principalement au nord et à l'ouest. La température moyenne de ces montagnes, à midi, est de 15° à 17° centésimaux. On le rencontre dans les provinces de Semen, de Lasta, de Godscham et de Golta.

L'arbre est continuellement entouré d'abeilles; on sait que ces insectes ne sortent pour butiner qu'à une température de 11° centésimaux. L'écorce de cet arbre se détache complétement comme celle du platane. La floraison a lieu en décembre et en janvier. L'inflorescence est très-visqueuse; les Abyssiniens, avant de l'employer pour l'usage médical, enlèvent toutes les parties étrangères qui adhèrent au pédoncule commun et aux pédicelles spéciaux.

Le kousso, mentionné pour la première fois à la fin du siècle dernier, par Bruce, ne se popularisa qu'en 1846, quand Rochet d'Héricourt en rapporta des quantités considérables. Vers 1840, le docteur Brayer, médecin français établi à Constantinople, revenant en France, en rapporta une certaine quantité qu'il s'était procuré à Constantinople, et le donna à examiner au botaniste Kunth, qui l'appela brayera, du nom de ce médecin. En Abyssinie, on récolte le kousso comme le tilleul dans notre pays, et on le fait sécher; ces fleurs à l'état sec sont d'un gris rosé, sans odeur, de saveur nulle ou à peu près, légèrement amère.

Comme cette plante a des fleurs mâles et des fleurs femelles, on est amené à reconnaître deux espèces de produits; les fleurs mâles, appelées cosso-Esels, sont moins actives que les femelles; elles sont mélangées dans le commerce.

On a accusé le kousso d'être un remède sur lequel on ne pouvait pas compter; cela peut tenir à bien des causes, et en premier lieu à sa mauvaise conservation; on dit qu'au bout de trois ans, il a perdu ses propriétés vermifuges, et pourtant M. Dorvault en a gardé huit ans dans un flacon bien fermé, qui a produit autant d'effet que des fleurs récemment importées et employées à la même dose.

Ces inflorescences, telles qu'elles arrivent en Europe, ont l'aspect de fleurs de tilleul brisées; elles sont enfermées dans des sacs en peau; c'est ainsi qu'elles nous arrivent le plus souvent et dans un bon état de conservation. On

les reçoit aussi en paquets fusiformes de 100 à 250 grammes, entourés d'une petite liane. Ces sommités sont jaunes, un peu rosées. Dans ce dernier état, sans parler du déchet que donnent tous les fragments de tige qui y sont enfermés, ces petits paquets sont très-souvent moisis à l'intérieur, quoique roses encore à l'extérieur; cela doit tenir à ce que les paquets ont été faits avec des fleurs qui n'avaient pas été suffisamment desséchées.

M. le docteur Vaugham qui a séjourné à Aden, pays où le kousso est un médicament très-employé, nous dit que son effet est dépendant de sa qualité.

Ce médecin croit que le kousso est récolté sur deux espèces différentes, ou bien que la même espèce donne des produits différents, selon le sol et le climat. Dans l'une de ces deux espèces, les couleurs sont moins vives, les fleurs plus petites, l'odeur plus faible que dans l'autre; c'est celle qui est exportée du nord de l'Abyssinie et principalement par la voie de Massowa; au contraire, celle qui est recueillie dans les parties sud-est de ce pays, aux environs d'Hurrur, et qui est exportée à Aden, du port maritime de Zeila, est d'une couleur brun foncé, les fleurs sont d'un rouge sombre et généralement bien développées; l'odeur est un peu piquante; cette espèce, lorsqu'elle est fraîche, laisse un résidu onctueux entre les doigts, lorsqu'on l'a maniée un certain temps. De sorte que, d'après l'aspect extérieur, de même que par l'expérience directe faite avec les deux espèces, on ne saurait douter que cette dernière fût plus fortement chargée de principe médicamenteux, qui paraît consister en une huile sécrétée par les fleurs arrivées à leur entier développement. Il serait bon de pouvoir isoler ce principe actif, d'autant plus qu'il se dissipe à mesure que la plante se dessèche. Or, l'efficacité du kousso doit dépendre, comme dans beaucoup de plantes dont les propriétés résident dans l'huile essentielle, de l'époque et de la saison à laquelle elles ont été récoltées. La preuve en est que le kousso est plus actif et plus puissant, lorsque les fleurs sont entièrement développées, que lorsqu'elles ont subi un développement incomplet.

D'après M. Stromeyer, le kousso contient une résine amère, du tannin, un alcali végétal nommé cossine ou coussine.

M. Willing en a retiré une huile volatile, une résine, ayant une saveur amère et astringente et l'odeur de l'huile, et une essence dont l'odeur rappelle celle des fleurs.

M. Paveri en a extrait une matière qu'il nomme koussine, ou tœniine, qui ne paraît pas être un principe immédiat, mais le principe actif probable de la

plante. On peut l'isoler, en le traitant par trois fois, avec l'alcool absolu additionné de chaux, et le résidu est mis à digérer dans l'eau. On filtre séparément, on évapore au bain-marie. En précipitant par l'acide acétique, on obtient la koussine en poudre cristalline blanche, parfois jaunâtre, inodore, saveur âcre et amère, elle est décomposable par la chaleur, peu soluble dans l'eau, à laquelle elle donne une réaction acide; soluble dans l'alcool, l'éther, les alcalis; l'alcool faible ne la dissout qu'à chaud et l'abandonne par refroidissement. M. Bedall lui donne pour formule $C^{26} H^{22} O^{5}$. Elle n'est pas sublimable, se décompose à chaud et émet des vapeurs acides dont l'odeur rappelle le cuir de Russie; elle fond à 193° ou 195° Cartier, forme avec l'oxyde de plomb des combinaisons mono-bi-tribasiques. L'expérience lui a prouvé qu'elle était un vermifuge énergique, car quelques centigrammes de koussine suffiraient pour chasser le ténia en quelques heures.

MM. Viale et Latini ont signalé dans le kousso un produit ammoniacal qu'ils ont appelé agénate d'ammoniaque; mais ils n'ont pas caractérisé l'acide agénique ni déterminé quelle était son action.

Le kousso, soit par défaut de soins, soit par avidité des marchands, est souvent mélangé de substances hétérogènes, telles que de pailles, de tiges et de feuilles d'autres plantes, de terre. La fraude est portée assez loin pour que M. Vaugham, sur un paquet de 90 livres, n'en ait plus eu que 50, une fois trié et bien nettoyé.

Il est trop facile à pulvériser pour qu'on soit tenté de l'acheter en poudre, et pourtant on a déjà vendu, sous le nom de poudre de kousso, un produit composé d'écorce de racine de grenadier, et d'une plante amère et astringente pilées ensemble.

Ses formes pharmaceutiques sont peu nombreuses; le plus souvent c'est en poudre qu'on le prescrit; le Codex la fait préparer de la sorte: « Prenez: Fleurs de kousso, q. v., faites sécher à l'étuve, pulvérisez par contusion dans un mortier de fer, passez à travers un tamis de crin, la poudre ne devant pas être fine. »

Pour administrer cette poudre, on met la veille le malade à la diète; le lendemain, on lui donne 20 gr. de poudre faite d'après le Codex, et on verse dessus 250 gr. d'eau tiède; on laisse infuser un quart d'heure, on agite et on avale d'un seul trait. Le malade, après avoir surmonté le dégoût que cause cette boisson épaisse et s'être rincé la bouche, n'a plus qu'à attendre. Au bout d'une

heure, l'effet a lieu ; d'abord, on n'obtient que des débris de ver, avec les matières qui se trouvaient dans l'intestin, puis le ver vient en entier vers la troisième ou quatrième fois. Le tout sans colique, sans douleur, sans fatigue et sans fièvre, et au bout de cinq à six heures, le malade peut prendre sans inconvénient des aliments. Mais il arrive souvent que les malades ne peuvent supporter cette ingestion de deux grands verres d'un mélange pâteux et tiède, et qu'ils le rendent aussitôt.

Cet inconvénient disparaît, quand on l'administre en granules faites avec partie égale de poudre et de sucre, à la dose de quarante grammes.

Ces granules constituent un médicament qu'on peut garder indéfiniment à l'abri du contact de l'air, et par conséquant conservant intactes les propriétés du kousso. Du reste, l'observation clinique a prouvé qu'ils agissent aussi bien que le kousso en poudre et que l'ingestion en est bien moins pénible. On peut aussi les employer à dose plus faible contre les ascarides lombricoïdes, et les oxyures vermiculaires.

En Abyssinie, le kousso est un remède populaire; tous les deux mois, on est dans l'habitude d'en prendre. M. Courbon rapporte que le jour fixé les domestiques présentent le kousso à leurs maîtres, tenant une croix de paille à la main, en disant : Encotatach, ce qui, dans la langue du pays, veut dire cadeau; le maître donne toujours une étrenne.

Ils prennent souvent le kousso délayé dans une sorte de bière, nommée *bouza*, faite avec une herbe qu'ils appellent *teff* (*poa Abyssina*).

La dose que les Abyssiniens employent est de deux poignées séchées au soleil et pulvérisées; ils versent cette poudre dans une corne de bœuf de la capacité d'un demi-litre rempli d'un véhicule, ils délayent le mélange avec le doigt et avalent. Après ils se couchent ou s'asseoient et restent dans une grande immobilité. Chez ces peuplades sauvages le ténia est tellement enraciné que ce serait presque pour eux une affliction de ne pas l'avoir, car ils sont persuadés que sa présence empêche bien des maladies.

Le docteur L. Aubert, qui a habité ce pays, attribue la présence de ce ver au régime exclusif de viande crue dont se nourrissent les indigènes. Il appuie son opinion sur ce que les musulmans, qui se trouvent en grand nombre dans ces régions, mais qui, d'après leur religion, ne peuvent pas manger de viande crue, en sont tous exempts. Les Abyssiniens attribuent sa présence à l'usage

qu'ils font du pain de teff, fait avec le *poa abyssinica*. M. Aubert regarde cette opinion comme erronée.

Le kousso occupe maintenant la première place comme anthelmintique; on le range avant la racine de grenadier et la fougère mâle; il agit sur les deux ténias et ne laisse, après son usage, que peu de fatigue intestinale.

Il faut être prévenu de quelques effets qu'il produit.

D'abord on ne doit pas garder longtemps la poudre délayée dans l'eau, à cause de la grande quantité de sucre renfermé dans le disque floral et nectarifère, qui ferait fermenter facilement ce mélange. Le liquide devient âcre et émétique.

Le médicament produit quelquefois dans l'arrière-bouche une sensation de grattement et d'astriction; cette dernière propriété se fait aussi ressentir dans le rectum, et enraye la purgation. C'est pourquoi on doit l'associer quelquefois avec de la mauve, de la graine de lin ou à un purgatif.

En Abyssinie, ils le mêlent à certaines plantes laxatives indigènes.

Le kousso excite la soif, aussi les Abyssiniens boivent considérablement de bière et d'hydromel après se l'être administré.

DU SEMEN CONTRA ET DE LA SANTONINE

Le semen contra, nommé aussi semencine, barbotine, sementine, semence sainte, ou graine de zédoaire, est constitué par les fleurs non épanouies de l'*artemisia contra*. Longtemps on l'a considéré comme une semence, d'où son nom de semen : semen contra est une abréviation, pour *semen contra vermes*.

Ces petits corps à aspect de semence se composent de fleurs, où on distingue un involucre écailleux et des fleurons semblables à ceux des armoises, de sorte que c'est parmi ces plantes qu'on a dû rechercher leur origine. Il croît en Perse et en Judée; on en distingue deux sortes dans le commerce : la première, dite du Levant, appelée semen contra d'Alep et d'Alexandrie, parce qu'il nous arrive par ces deux voies, est verdâtre à l'état récent, et devient jaune en vieillissant. Il se compose de pédoncules brisés, glabres et privés de leurs capitules, dont quelques-uns, à peine formés, sont encore sous la forme de boutons globuleux, attachés à l'extrémité de ces pédoncules. En général,

ce semen contra est plus développé et séparé des tiges ; il est allongé et composé d'écailles imbriquées, scarieuses, tuberculeuses à leur surface ; à l'intérieur, le réceptacle est nu, les fleurons sont peu nombreux et tous hermaphrodites. L'odeur est forte et très-aromatique, surtout lorsqu'on l'écrase. On l'a attribué à plusieurs armoises, telles que l'*artemisia judaïca* et *santonina*, mais c'est l'*artemisia contra* qui certainement le produit.

La seconde espèce, celle de Barbarie, est produite par l'*artemisia glomerata*. Elle est composée, comme la première, de pédoncules hachés et de fleurs ; mais on n'y trouve pas de capitules développés et isolés ; ils sont tous sous la forme de petits boutons globuleux, réunis plusieurs ensemble à l'extrémité des rameaux. Ces boutons sont recouverts d'un duvet blanchâtre, ce qui donne la même couleur à la masse. Ce semen contra est sensiblement plus léger que celui d'Alexandrie ; son odeur, lorsqu'on le frotte, est à peu près la même. Il est plus petit que l'autre et plus chargé de bûchettes ; il est rare de le trouver aujourd'hui dans le commerce, où il n'a pas de débouché, vu sa mauvaise qualité.

Pendant la guerre continentale, on a employé un semen contra indigène qui semblait produit par l'*artemisia absinthium* plutôt que par l'*artemisia campestris*. Il avait une faible odeur d'absinthe qui, par le frottement, devenait âcre et prenait à la gorge ; ce caractère peut servir à reconnaître, s'il est mélangé à cette plante. On y a mêlé aussi des semences d'aurone, de tanaisie.

La semence d'aurone est extrêmement âcre, fort aromatique, saveur agréable, couleur jaune clair lisse ; la semence de tanaisie est allongée, légèrement courbe, sillonnée et couronnée d'un rebord membraneux ; peu d'odeur, saveur aromatique.

On a vendu, sous le nom de semencine, un mélange de graines d'ombellifères, des genres *pimpinella* et *anethum*, imitant à première vue le semen contra, mais facilement reconnaissable à l'inspection des semences.

On a dit avoir trouvé dans du semen contra de la coralline à laquelle on avait donné une teinte verdâtre en la trempant dans l'alcool.

Comme le semen contra pâlit en vieillissant, les falsificateurs ont essayé de lui rendre sa couleur au moyen du curcuma et de l'indigo.

A l'analyse, le semen contra est composé d'huile volatile, de santonine, d'une huile grasse et d'extractif.

La résine, étudiée par M. Trommsdorff, est d'un jaune verdâtre foncé, fria-

ble, fusible à + 100°, saveur amère, très-soluble dans l'alcool et l'éther chaud, soluble dans les alcalis, insoluble dans l'essence de térébenthine.

L'huile essentielle forme les 8/100 du semen contra; elle est jaune pâle, très-volatile, d'une saveur âcre et amère, d'une odeur vive et pénétrante, un peu analogue à celle de la menthe; on la retire par la distillation en présence de l'eau. Elle se compose de deux huiles désignées par les lettres α et β. L'huile α bout à 175°; quand elle a été distillée sur la potasse, son odeur est moins désagréable que celle qu'exhalent les deux huiles. Sa densité est 0,919 à 20°. On lui a reconnu pour composition $C^{24}H^{20}O^{2}$. L'huile β est plus fixe que l'huile α. Elle renferme moins de carbone et d'hydrogène.

M. Vœlckel a donné le nom de cymine à un carbure d'hydrogène qu'il obtient en distillant plusieurs fois l'essence α sur de l'acide phosphorique anhydre et lui donne pour formule $C^{24}H^{18}$.

La santonine pure est en cristaux blancs, brillants, aplatis, sexangulaires: elle est inodore, peu amère, peu soluble dans l'eau froide, dont 4,000 grammes sont nécessaires pour en dissoudre un gramme; soluble dans 250 parties d'eau bouillante, dans 40 parties d'alcool fort, dans 2,7 d'alcool bouillant, dans 75 d'éther froid et 42 bouillant.

Elle se dissout dans la benzine et cristallise en longues aiguilles dans ce véhicule; dans l'éther, elle cristallise en lames rhomboïdales.

En général, elle est en houppes entrelacées; elle fond à plus 136°. Sa densité est 1,247. On lui a trouvé par composition: $C^{30}H^{18}O^{3}$.

Elle se combine avec les alcalis et forme avec eux des composés solubles, d'une saveur très-âcre, qu'on ne trouve pas à la santonine, vu son insolubilité dans l'eau; sa solution alcoolique a une amertume très-*prononcée*.

On a dit que la santonine est volatile; d'après des expériences personnelles, je puis affirmer le contraire. En effet, si l'on chauffe ce produit à l'abri de l'air, il n'y a aucune volatilisation.

Voici comment j'ai opéré: je prends un tube à essai en verre, je le bouche hermétiquement avec un bouchon percé, traversé, à frottement, par un tube coudé à deux angles droits; les deux branches extrêmes de mon tube coudé sont inégales; la plus petite a une longueur de 2 ou 3 centimètres et s'enfonce à peine dans le tube à essai; l'autre est terminée en pointe et plonge dans l'eau. Je mets dans le tube fermé, après l'avoir bien séché, 50 centigrammes de santonine, puis je chauffe modérément. D'abord la santonine fond et

donne un liquide jaune clair, mais qui brunit rapidement en continuant à chauffer.

Or, voici ce qu'on peut observer : pendant deux ou trois minutes, le liquide étant à l'ébullition, il se dégage par la pointe effilée un gaz qui n'est que l'air contenu dans l'appareil ; celui-ci, une fois parti, il ne se dégage plus rien, et même au bout de quinze à vingt minutes d'ébullition continue, l'eau monte par la pointe du tube à 3 ou 4 centimètres, ce qui prouve qu'il ne se dégage aucun gaz du liquide bouillant ; seulement, on trouve des gouttelettes d'eau à la partie supérieure du tube fermé. Quant au liquide, bouillant fortement, il dégageait une vapeur épaisse qui ne s'est jamais élevée à plus de 5 centimètres et qui se condensait immédiatement en un liquide brun oléagineux, d'une saveur excessivement âcre, ressemblant pour la consistance à de la térébenthine.

En laissant refroidir l'appareil, ce liquide oléagineux s'est condensé au fond du tube, en une matière visqueuse brun rougeâtre, de consistance de résine molle. D'où je conclus que la santonine n'est pas volatile ; qu'à une chaleur élevée, elle se déshydrate, en prenant une couleur brune claire, d'apparence résineuse ; et je ne crois pas que ce corps, que l'on a considéré comme de la santonine amorphe, soit autre chose que celle-ci devenue anhydre ; car, en la faisant bouillir avec un peu d'eau, j'ai obtenu un liquide laiteux qui avait peu de saveur et qui, évaporé à sec, m'a donné un corps brun rougeâtre semblable au précédent.

La santonine n'est pas encore bien connue comme composition ; les uns la regardent comme un glycoside, les autres comme une espèce de résine cristallisée ; d'autres, enfin, comme une huile volatile concrète.

MM. Pelouze et Frémy avancent que la santonine paraît appartenir à la classe des glycosides et que, sous l'influence des acides étendus, elle semble se dédoubler en glycose et en un principe qu'ils nomment santonirétine ; ils donnent même une formule rationnelle :

$$\underset{\text{santonine}}{3\,(C^{30}H^{18}O^{6})} + 12\,HO = \underset{\text{santonirétine}}{3\,(C^{26}H^{18}O^{6})} + \underset{\text{glycose}}{C^{12}H^{12}O^{12}}.$$

J'ai essayé leur expérience, et, même après une longue ébullition avec de l'eau acidulée, je n'ai pas trouvé dans la liqueur de traces de sucre que l'on puisse déceler au moyen de la liqueur de Bareswill, et en évaporant à sec, je n'ai obtenu aucun résidu qui puisse ressembler à la glycose.

Du reste, la même expérience avait été faite par M. Schmidt, ainsi qu'il en est fait mention au *Journal de pharmacie et chimie* en 1866.

Je me rangerais plutôt à l'opinion de ceux qui disent que la santonine est une résine cristallisée ou une huile volatile concrète.

En effet, elle me rappelle toutes les propriétés de l'essence de térébenthine et du camphre artificiel. La santonine, liquéfiée par la chaleur, se comporte comme son essence, dont elle rappelle l'odeur, au moment où on commence à la chauffer : de même que l'essence brûle avec une flamme fuligineuse, en donnant sur un corps froid, un dépôt de noir de fumée, de même la santonine fondue prend feu, si on laisse la flamme de la lampe lécher les parois de la capsule où s'est opérée la fusion, et elle brûle comme l'essence avec une flamme fuligineuse et dépôt abondant de charbon. Au fond de la capsule, dans les deux cas, il reste un produit noir brunâtre qui contient beaucoup de carbone, car, en continuant à chauffer au rouge, il se dissipe en un gaz incolore avec incandescence, et se transforme sans doute en acide carbonique.

Si maintenant on chauffe avec précaution l'essence ou la santonine, de manière à ne pas les laisser s'enflammer, elles se volatilisent toutes deux en donnant une fumée blanche, qui doit être le même produit oxydé : ces vapeurs sont très-âcres, prennent fortement à la gorge et ont une odeur fatigante.

Si, d'autre part, on reprend par l'alcool à chaud le produit brun obtenu par l'ébullition soutenue de la santonine en vase clos, tout paraît se dissoudre, mais il se sépare bientôt un précipité grenu, qui doit être une gomme-résine, qui reste sur le filtre; et la liqueur qui passe est brune à odeur de *semen contra* très-marquée.

Comme le même résidu existe en quantité à peu près égale après l'évaporation à sec de l'essence de *semen contra* et de la santonine, je regarde la santonine comme de l'essence hydratée solide.

Ce serait donc un hydrure analogue au térébenthène, à l'hydrure de salycile, se combinant comme eux avec la potasse et les alcalis. La santonine serait à l'essence de *semen contra*, ce que le térébenthène ou camphre artificiel serait à l'essence de térébenthine.

En traitant l'essence de *semen contra* par l'acide chlorhydrique, on obtient un produit analogue au camphre; n'est-ce pas ce que l'on fait dans la prépa-

ration de la santonine en traitant par l'acide chlorhydrique ou acétique, le produit des décoctions.

Le Codex recommande de préparer la santonine de la matière suivante :

Semen contra	1,000
Chaux caustique, récemment éteinte.	300
Alcool	2,000
Eau	2,000

Mêlez intimement ; introduisez le mélange dans un alambic, et chauffez modérément, jusqu'à ce que la moitié de l'alcool environ, ait passé à la distillation. Après le refroidissement, versez sur le résidu l'alcool distillé ; agitez le tout, et exprimez fortement. Soumettez le résidu au même traitement, avec la même quantité d'eau et d'alcool. Réunissez et laissez reposer les liqueurs : Séparez l'alcool par distillation; filtrez la liqueur aqueuse qui reste, et réduisez-la à moitié par l'évaporation au bain-marie. Ajoutez ensuite de l'acide acétique concentré, jusqu'à réaction franchement acide, et abandonnez, pendant quelques jours, la liqueur à la cristallisation. La santonine se séparera sous forme de masse cristalline.

Recueillez les cristaux, lavez-les avec un mélange à parties égales d'alcool et d'eau, et exprimez-les : broyez-les ensuite avec le quart de leur poids, de charbon animal lavé. Faites chauffer le mélange au bain-marie, avec environ huit fois son poids d'alcool absolu ; filtrez la solution bouillante et laissez refroidir lentement. Au bout de quelques jours, séparez les cristaux de l'eau mère, lavez-les avec une petite quantité d'un mélange d'eau et d'alcool, et faites-les sécher sur du papier Joseph, à l'abri de la lumière. Ce procédé est emprunté à M. Merck.

C'est Kahler, pharmacien à Dusseldorf, qui découvrit la santonine dans le *semen contra*, en 1830. On a proposé de l'appeler acide santonique; à cause de sa manière de se comporter avec les bases. M. Calloud la prépare en faisant bouillir 10 kil. de *semen contra*, 30 litres d'eau, 600 gram. de chaux, jusqu'à ce que la matière se précipite au fond de la bassine ; on passe à travers une toile et on renouvelle une, deux ou trois décoctions ; on filtre et on concentre pour réduire à douze litres. On décompose par un excès d'acide chlorhydrique ; il monte à la surface une matière poisseuse que l'on sépare au bout de quatre à cinq jours ; quand la santonine est déposée, on décante et on lave le dépôt avec un litre d'eau chaude.

La santonine brute est mise en contact avec 30 gr. d'ammoniaque liquide, qui dissout la matière grasse résinoïde ; on lave sur un linge à l'eau froide; on reprend la santonine à l'ébullition par 3 litres d'alcool fort et un peu de noir animal; on filtre bouillant; la santonine cristallise par refroidissement. Avec un kilogramme de *semen contra*, on obtient de cette manière, 14 grammes de santonine.

Si on chauffe la santonine avec un mélange d'alcool, d'eau et d'un alcali, le liquide devient rouge, et par refroidissement, le sel formé cristallise en aiguilles soyeuses, d'abord rouge cramoisi, mais qui deviennent bientôt spontanément blanches en perdant leur couleur du haut en bas; ces composés qu'on regarde comme des santonates sont décomposables par l'ébullition.

On administre la santonine, soit en poudre, triturée avec partie égale de sucre; soit plus communément sous forme de dragées ou de tablettes Les dragées sont la meilleure préparation que l'on puisse administrer; le noyau intérieur contient la santonine divisée dans du sucre aromatisé à la vanille, et le tout est recouvert d'une couche de sucre, ce qui maintient la santonine à l'abri du contact de l'air et de la lumière qui colorent toujours les tablettes à la longue, et leur donnent un goût amer désagréable. Les dragées au contraire n'ont aucun goût, si on a soin de les avaler après les avoir mâchées rapidement; sans quoi, au contact de la salive alcaline, il y a réaction sur la santonine, et il se forme un santonate d'un goût amer. La formule en a été donnée par M. V. Garnier; elle est rapportée dans l'Annuaire de M. Bouchardat : Pr : santonine pure, 50 gr., sucre 950 gr.; divisez en 2,000 noyaux, que vous recouvrirez de sucre : Chaque dragée contient 0,025 milligrammes de santonine. On les donne à la dose de 2 à 4 par jour pour les enfants, et de 4 à 6 pour les adultes, en deux ou trois fois dans la journée, pendant plusieurs jours de suite. L'administration de 15 à 30 grammes d'huile de ricin, est utile après leur emploi.

On prépare les tablettes d'après le Codex avec : santonine pulvérisée 10 gr — Sucre blanc 500 gr. — Carmin de cochenille 0,25. — Mucilage de gomme adraganthe 45. — Faites des tablettes du poids de 0,50. Chacune contient 0,01 de santonine.

La coloration donnée par le carmin est utile pour cacher la couleur jaune que prennent ces tablettes si elles restent quelque temps exposées à l'air et à

la lumière. On a cherché dans le commerce à frauder la santonine avec l'acide borique; M. Chevalier conseille dans ce cas de fondre le produit suspect à une légère chaleur sur une feuille de papier blanc; si la santonine est pure, elle se liquéfie sans décrépitation et laisse en se refroidissant, sur le papier, un dépôt un peu gras et cristallin, en une seule masse. La santonine, au contraire, mêlée d'acide borique, décrépite, enduit le papier, et l'acide borique se sépare sous forme d'une poudre blanche.

De plus, la santonine mêlée d'acide borique, colore la flamme de l'alcool en vert.

M. Rieckher a donné un procédé dans le but d'examiner les tablettes de santonine. Ce procédé est fondé sur la solubilité de ce principe immédiat dans le chloroforme, et sur l'insolubilité du sucre dans ce même véhicule. On opère dans un tube d'environ 0,60 centimètres de long, et jaugeant environ 0,60 centimètres cubes. Dans ce tube, préalablement bien desséché, on introduit un bourrelet de coton sur lequel on tasse la substance de deux tablettes réduites en poudre bien desséchée et pesée. On ferme par un autre bourrelet de coton et l'on engage l'une des extrémités du tube dans un ballon séché à 100° et pesé : puis on verse environ 30 grammes de chloroforme dans l'extrémité libre. Qand tout a passé, on ajoute une douzaine de gouttes de chloroforme, qu'on recueille cette fois sur un verre de montre, et on fait évaporer à une douce chaleur. S'il y a un résidu de santonine, on n'a qu'à chasser le chloroforme du ballon pour obtenir celle qui avait été dissoute, et on pèse le résidu.

Les thérapeutistes et les physiologistes se sont occupés de la façon dont agissait la santonine sur les vers intestinaux et sur l'économie. M. Mialhe s'est demandé comment un produit presque insoluble pouvait agir si énergiquement. Il a résolu la question de la seule manière admissible, et qui se base sur l'expérience chimique. En effet, dans l'économie, et surtout dans les intestins, la santonine se trouve en contact avec des matériaux alcalins qui, avons-nous dit, la transforme en santonates solubles, et ce sont ces sels, que nous savons si âpres, qui agissent sur les vers intestinaux. Voilà une propriété très-avantageuse, nécessaire même, que la santonine ne puisse bien se dissoudre que dans les intestins, où se trouvent surtout les parasites du corps humain.

D'où vient le mérite du calomel dans ces mêmes affections, et comment se fait-il que la proportion de bi-chlorure de mercure qu'il forme dans l'économie, ad-

ministrée directement, n'agisse pas de même? c'est que le bichlorure comme un santonate, administré directement, serait absorbé dans les premières voies, et c'est à peine s'il en passerait des traces dans les intestins. De plus, d'après M. H. Rose la santonine, de même que le calomel, n'est pas toxique; au contraire, de même que le sublimé, les santonates sont éminemment toxiques: à la dose de 4 grammes, ils amènent des convulsions; à 8 grammes, ils amènent la mort par des convulsions générales.

La santonine, au contraire, à la dose de plusieurs grammes, n'a aucune influence fâcheuse sur l'homme, ni les animaux. Le seul reproche qu'on puisse lui faire, c'est d'altérer la couleur des humeurs de l'œil. Les malades, sous l'influence de ce médicament, voient les objets colorés en jaune ou en vert. Cet effet, d'après M. Phipson, serait dû à une oxygénation de la santonine dans le sang et à sa transformation en santonéine. M. Franceski Giovanni fait observer que cette oxygénation peut avoir lieu, mais seulement sous l'action de la lumière directe ou diffuse; de même que la santonine cristallisée jaunit si l'on n'a pas eu soin de la conserver dans un flacon noir. Or nos humeurs n'ont ce contact de la lumière que dans les yeux, c'est pourquoi ce n'est que là que le phénomène est apparent. Le même auteur ajoute que les urines ne sont pas jaunes à l'émission, mais seulement lorsqu'elles ont eu le contact de l'air.

Il faut noter, en passant, que le chimiste non prévenu pourrait être induit en erreur, s'il traitait par la potasse l'urine d'un malade sous l'influence de la santonine. Par ce réactif, en effet, la santonine comme la glycose donne une coloration rouge; seulement elle ne réduit pas la liqueur cuivreuse.

Il ne faut pourtant pas croire que la santonine soit tout à fait inoffensive : ce même M. F. Giovanni a eu l'observation d'un enfant qui est mort à la suite d'une ingestion en une fois de 0,30 de santonine, qui avait amené une hématurie telle qu'il a été impossible de l'arrêter.

La santonine qui a jauni à l'air n'a pas d'effet sur la vue, ni sur les urines; mais elle possède un goût amer très-désagréable. Avec la santonine ordinaire, on peut se mettre à l'abri de ces accidents visuels en la prenant le soir; les yeux étant fermés pendant la nuit, la réaction des rayons lumineux ne peut avoir lieu. Du reste, ces accidents, s'ils se produisent, sont de courte durée, et cessent dès que la santonine est éliminée par les selles ou les urines; car c'est un fait remarquable qu'elle est à peine absorbée et qu'elle se retrouve dans les déjections alvines.

Il n'en est pas de même de l'essence de semen contra, ni des santonates qui sont totalement absorbés même dans l'estomac, et qui à faibles doses donnent des crampes; à doses plus fortes, la mort avec accidents tétaniques.

Rappelons aussi que la santonine n'est pas seulement un anthelmintique, elle est encore utile dans la gravelle urique, et empêche le retour des violentes coliques néphrétiques. M. Bouchardat, en mentionnant ces propriétés, attribue cette action, soit à l'influence de la santonine sur les nerfs qui président à la digestion, soit à la formation d'un acide copulé soluble.

DU FER

AU POINT DE VUE DE QUELQUES-UNES DE SES PRÉPARATIONS PHARMACEUTIQUES

Le fer est connu depuis les temps les plus reculés, et on peut considérer sa découverte comme le plus puissant moteur de la civilisation. Avant lui, en effet, l'homme était réduit à se servir d'instruments grossiers, avec lesquels il préparait avec peine tout ce qui était utile aux travaux des champs et de ses habitations.

Dès que l'homme travaille le fer, tout reçoit une forte impulsion ; il en fait des instruments tranchants, des instruments aratoires et, dès lors, la terre peut être travaillée, les champs ne sont plus laissés en grande partie sans culture. Sans le fer, combien d'arts industriels n'auraient pas pris naissance : et telle est aujourd'hui son importance, que s'il venait à manquer, l'édifice social serait, sans aucun doute, menacé d'une destruction prochaine.

Devant tant de propriétés physiques, l'homme n'a pas tardé à s'apercevoir que le fer exerçait une action marquée sur les tissus vivants et qu'il modifiait l'état actuel des organes. Cette découverte offrit à la thérapeutique des médicaments très-utiles. Les Grecs l'employaient sous le nom de σιδηρος; ils lui avaient donné le nom de χαλυψ, sorte d'acier fabriqué chez les Chalybes, d'où Chalybs ; les Latins *Ferrum;* les alchimistes l'appelaient Mars, à cause du rapport mystérieux qu'ils supposaient exister entre ce métal et la planète de ce dieu, oubien parce que ce dieu est celui des combats. L'histoire rapporte que Tubal-Caïn, fils de Lamech, forgeron (selon la Genèse), lequel pourrait bien être le Vulcain de la mythologie païenne, travaillait habilement le fer et l'airain, environ 4,000 ans avant Jésus-Christ.

S'il faut en croire la Fable, il y a 3,200 ans, le berger Melampus, fameux devin et médecin grec, qui vivait à Pylos, dans le Péloponèse, traita Iphiclès, frère d'Hercule, par de la rouille de fer qu'il lui fit prendre dans du vin et le guérit de son impotence.

Le fer se trouve partout; il est en abondance dans le règne minéral; les plantes en renferment; l'homme en a dans le sang une telle quantité qu'un chimiste a prétendu que chaque individu en contient assez pour en former une médaille.

Le fer est un métal blanc, quand il est pur, ordinairement blanc grisâtre; sa texture est fibreuse, lamelleuse; sa densité est de 7,6 à 7,8. Il est très-dur, très-tenace, très-ductile à la filière, peu au laminoir, magnétique, fusible à 160° du pyromètre, 1,500 degrés du thermomètre à air; au rouge, il décompose l'eau; son nombre proportionnel est 33,92. Le fer du commerce est gris bleuâtre; sa saveur et son odeur ne sont sensibles que par le frottement. Le fer poli a beaucoup d'éclat; il est naturellement grenu et de qualité d'autant meilleure que le grain est plus fin et plus brillant; il devient nerveux par le martelage. Le fer fondu cristallise en cubes et en octaèdres, quand on l'abandonne à un refroidissement lent: il peut même cristalliser sans perdre son état solide, propriété qui doit être prise en grande considération dans la construction des ponts et de tous les bâtiments où le fer peut avoir à subir des vibrations fréquentes; car, sous des secousses incessantes, le fer fibreux se change en fer cristallisant à grandes facettes qui peuvent glisser les unes sur les autres et amener un soutien en fer à se rompre subitement, ainsi qu'on le voit fréquemment pour les essieux de voitures, surtout un peu pesantes; c'est ce qui a amené certains savants à nous prédire que nos ponts en fer pourront un jour s'effondrer; c'est pourquoi on fait rompre le pas à un régiment qui traverse ces ponts.

En forgeant du fer cristallisé, on lui fait reprendre son état fibreux. Le fer se ramollit à une température inférieure à son point de fusion, et, dans cet état, peut se souder à lui-même en faisant un morceau aussi résistant à la soudure que dans toute son étendue. Il est magnétique comme le nickel et le cobalt; par son mélange avec le manganèse, il donne à ce dernier cette propriété qu'il n'aurait pas sans lui. Il se conserve sans altération dans l'air et l'oxygène secs; à l'air humide, il se recouvre de rouille, qui est de l'oxyde de fer hydraté, et dès que celle-ci a commencé à se former en un point par l'ac-

tion de l'eau, l'oxygénation marche vite sur toute la surface, parce qu'entre le fer et son oxyde il se produit un faible courant électrique, mais qui suffit pour décomposer l'eau, qui donne son oxygène au fer et dégage son hydrogène. C'est ce dernier qui se trouvant à l'état naissant en présence de l'azote atmosphérique, forme de l'ammoniaque qui existe constamment dans la rouille.

On peut préserver le fer de cette oxydation en le couvrant d'un corps gras ou de vernis, ou bien encore en le maintenant plongé daus l'eau contenant en dissolution des alcalis ou des sels alcalins; tels que potasse, soude, chaux, carbonates alcalins, borax, etc. Un cinq centième de carbonate de soude ou de potasse dans l'eau suffit pour conserver au fer tout son éclat. Chauffé au rouge, le fer décompose la vapeur d'eau et donne des cristaux noirs et brillants de sesquioxyde de fer ($3\,Fe + 4\,HO = Fe^3\,O^4 + 4\,H$).

Pour l'usage médical, il faut obtenir le fer pur, exempt de carbone, de silicium, de soufre, de phosphore, etc., que contiennent les fers du commerce; ceux-ci sont retirés ordinairement des oxydes, sulfures ou carbonates naturels.

Pour obtenir le fer pur, on peut y arriver par plusieurs procédés. Pour l'avoir à l'état de masse agrégée, on prend du fil de fer très-fin et un quinzième de son poids d'oxyde de fer; le mélange est mis dans un creuset réfractaire, et on le recouvre d'une couche de verre pilé qui agit comme fondant. L'oxygène de l'oxyde brûle le charbon et le transforme en acide carbonique et en oxyde de carbone; le soufre devient de l'acide sulfureux; le phosphore passe dans le verre et forme avec sa base du phosphate de soude; le silice forme des silicates alcalins. Au fond du creuset se trouve un culot de fer blanc d'argent.

On peut encore obtenir du fer en beaux cristaux cubiques, en réduisant, d'après le procédé de M. Peligot, le protochlorure de fer par l'hydrogène pur. Cette réduction des chlorures peut être appliquée à la préparation de plusieurs métaux que l'on veut avoir purs.

Par ce procédé, on opère dans un tube de verre ou mieux de porcelaine chauffé au rouge; l'hydrogène s'empare du chlore du chlorure et forme de l'acide chlorhydrique qui se dégage, et le fer revêt les parois du tube sous forme d'une couche brillante en masse grise spongieuse au milieu de laquelle on observe quelquefois des cristaux cubiques.

Le Codex prescrit, pour réduire le fer par l'hydrogène, d'operer comme il suit :

Peroxyde de fer hydraté . . . q. v.

Prenez cet oxyde, tel qu'il est obtenu par l'action de l'ammoniaque sur le perchlorure de fer; desséchez-le complétement et introduisez-le dans un tube de porcelaine ou un canon de fusil communiquant par l'une de ses extrémités avec une source d'hydrogène pur et sec, par l'autre avec un tube de verre simplement effilé. Le tube de porcelaine étant disposé horizontalement sur un fourneau, faites passer l'hydrogène sous forme d'un courant d'air lent et régulier ; et, quand l'air sera complétement expulsé, chauffer graduellement l'appareil jusqu'à la température du rouge obscur. Le peroxyde de fer sera décomposé et ramené à l'état métallique ; il y aura en même temps production d'eau qui s'échappera en vapeur par la partie effilée du tube de verre.

Il est important que l'hydrogène soit absolument exempt d'hydrogène sulfuré et d'acide sulfureux, car le soufre de ces produits se fixant sur le fer donnerait du sulfure noir. Il est essentiel aussi de bien régler la température ; si la réduction avait lieu au-dessous du rouge obscur, le produit obtenu serait noir et pyrophorique ; si l'on opérait au rouge vif, les particules de fer s'agglutineraient, et le produit obtenu n'aurait point le degré de finesse et de division que l'on recherche pour l'emploi médical.

On reconnaît que l'opération est terminée quand la vapeur d'eau cesse de se dégager à l'extrémité de l'appareil. On retire alors le feu; on laisse refroidir le fer au milieu d'un courant d'hydrogène, et, après l'avoir retiré du tube, on le passe sur le porphyre.

Le fer réduit par l'hydrogène forme une poudre fine, d'un gris de fer, fortement attirable à l'aimant. Il se dissout dans l'acide chlorhydrique en dégageant de l'hydrogène qui doit être complétement inodore. La solution de protochlorure de fer, ainsi obtenue, traitée par le cyanure jaune de potassium, donne un précipité qui est entièrement blanc et qui ne devient bleu qu'au contact de l'air (Codex).

En 1860, M. Dusart publiait dans le journal de *Pharmacie et de Chimie* le résultat de ses expériences sur le fer réduit du commerce, et indiquait les précautions à prendre pour obtenir un fer bien préparé; j'emprunterai à son rapport quelques passages.

M. Dusart fait la remarque que le fer réduit que l'on trouve dans le commerce est loin d'être pur, et que même ceux qui ont le plus de réputation sont loin de la mériter. Les divers échantillons ne lui ont donné pour 100 parties de fer réduit vendu comme pur, que 55, 70, 86, rarement plus de produit réel : de plus, des sulfures, des oxydes, et même du phosphate et du carbonate de soude.

Ces analyses ont été faites au moyen de l'essai au permanganate de potasse. Ce procédé, dû à M. Marguerite, se compose des opérations suivantes :

1° On prend une solution titrée de permanganate de potasse; 2° on pèse 1 gr. du fer à analyser, on le dissout dans 20 ou 30 cent. cubes d'acide chlorhydrique fumant, dans un ballon d'un litre. On soumet le mélange à une ébullition modérée, jusqu'à ce que le minerai soit entièrement attaqué. On ajoute de l'eau jusqu'à un tiers de la capacité du matras, et l'on ramène au minimum le sel de fer, en ajoutant à la liqueur 6 gr. de zinc exempt de fer ou 4 grammes d'une solution concentrée de sulfite de soude. Après une ébullition de quelques minutes, dès que la liqueur a cessé de répandre l'odeur d'acide sulfureux, et qu'elle est devenue verdâtre ou presque incolore, tout le fer est passé à l'état de sel au minimum. On étend de nouveau la solution, de manière à avoir un litre et on y verse goutte à goutte la liqueur normale de permanganate de potasse, jusqu'à ce que la coloration rose se manifeste. L'expérience est alors terminée; il ne reste plus qu'à lire sur la burette le nombre de divisions employées, et de comparer ce chiffre à celui obtenu dans le titrage de la liqueur avec un gramme de clavecin : soit A obtenu dans ce cas et B avec le fer à essayer; on a la proportion $\frac{A}{1000} = \frac{B}{x}$ d'où $x = \frac{1000\ B}{A}$: x est la quantité de fer pur.

Les causes d'impuretés que l'on trouve dans le fer réduit du commerce sont dues aux corps employés à sa préparation et aussi au manque d'indications qui permettent de saisir le moment où l'opération est terminée.

Le peroxyde de fer peut être impur; on peut y trouver du phosphate, du sulfate de peroxyde de fer, de la soude. Pour obtenir un produit pur, M. Dusart prend du fer doux et de l'acide chlorhydrique exempt d'acide azotique, afin d'éviter l'oxydation du phosphure de fer, sans quoi il se formerait un phosphate qui se précipiterait en même temps que le peroxyde. Il ne peroxyde le chlorure de fer qu'après l'avoir obtenu cristallisé. Le sulfate de fer est aban-

donné, parce qu'il peut donner lieu à une précipitation de sous-sulfate de fer au contact des alcalis. La soude qui se rencontre dans presque tous les produits du commerce, provient de la combinaison que contracte le peroxyde avec ce corps, véritable combinaison, qui, d'après Berzélius, ne peut s'éliminer par des lavages à l'eau. Il est donc indispensable, pour opérer la précipitation de l'oxyde, de se servir d'ammoniaque caustique. L'oxyde précipité doit être lavé à grande eau, jusqu'à ce qu'une goutte, évaporée sur une lame de platine, ne laisse pas le moindre nuage. M. Dussart préfère ce lavage par décantation à la filtration sur des toiles, parce qu'il a remarqué que certaines eaux, chargées de bi-carbonate de chaux, abandonnaient dans la masse du carbonate neutre.

Enfin, on doit prélever dans la masse totale de l'oxyde ainsi préparé, un échantillon de quelques grammes et en faire l'analyse avant de la soumettre à l'action de l'hydrogène.

L'hydrogène employé est aussi souvent impur ; cela tient au zinc ou au fer, et surtout à ce dernier, quand on l'emploie pour faire l'hydrogène.

Ce corps, en effet, contient, comme nous savons, de l'arsenic, du phosphore, du soufre, du silicium, soit métalliques, soit à l'état de sels, et l'hydrogène naissant les entraîne à l'état d'hydrogènes phosphoré, sulfuré, arsénié, silicié, qui sont réduits par le fer, et mettent les radicaux simples ou combinés dans le produit. M. de Luca a supposé que le soufre pouvait bien être introduit par celui entraîné mécaniquement des tubes en caoutchouc. MM. Fordos et Gélis lui reconnaîtraient encore une autre origine; il se pourrait faire que de l'acide sulfureux se dégageât, et qu'il fût réduit par l'hydrogène naissant, dans certaines conditions de température et de pression qui se produisent toujours dans une opération en grand.

On fait disparaître, comme le recommandent MM. Baudrimont, Bouis, Vée, ces causes d'impureté, en lavant le gaz dans une série de flacons contenant de l'eau régale, une solution concentrée de potasse caustique, et des fragments de potasse ou de chaux caustiques. Il est essentiel de ne pas se servir d'alcalis carbonatés, car l'acide carbonique déplacé irait se réduire sur le fer, en donnant de l'oxyde de carbone, et de l'oxyde de fer magnétique. A la suite de ces réactifs, il est bon de placer comme témoin un tube contenant une solution d'azotate d'argent.

M. Baudrimont a fait observer à juste titre que ce tube témoin contenant le sel d'argent, induirait en erreur celui qui l'emploierait; il est prouvé que le

nitrate d'argent est réduit par l'hydrogène pur; l'argent qui alors se précipite pourrait en imposer pour un sulfure. On n'a pas cet inconvénient en employant une solution de sulfate de cuivre.

Sortant de là, l'hydrogène doit être desséché parfaitement dans des flacons contenant de l'acide sulfurique à 66°. Après ces préparations on doit avoir un gaz qui, refroidi sur un bain de mercure, brûle avec une flamme bleue à peine visible.

M. Dussart à trouvé aussi que dans tous les échantillons de fer il se trouvait une perte fixe de 12 à 13 0/0 et que cette perte était amenée par l'oxygène, ce qui lui fit soupçonner l'existence d'un corps défini; et en effet, un oxyde de fer dont la formule serait $Fe^2 O$ contiendrait 87,5 de fer et 12,4 d'oxygène; et il a obtenu ce corps en soumettant à l'action de l'hydrogène saturé de vapeur d'eau à 60° le sulfure biferreux chauffé au rouge vif (ce dernier corps est dû à Arfvedson).

Pendant tout le temps que dure l'opération, il se dégage un mélange d'hydrogène et d'acide sulfhydrique. L'opération est terminée lorsque ces gaz ne se dégagent plus, ce que l'on constate au moyen d'un papier de plomb mouillé, qui se noircit tant que le gaz sulfuré se dégage.

A l'état de pureté, l'oxyde biferreux est grisardoisé, susceptible de prendre l'aspect métallique par le frottement avec un corps dur, propriétés communes au sous-sulfure et au fer réduit. Ce corps, attaqué par les acides, donne moitié moins d'hydrogène qu'un poids égal de fer pur. Mis en digestion avec une solution alcoolique d'iode, il se dédouble en oxyde de fer noir indissous et en fer qui se combine à l'iode; cet oxyde noir est un protoxyde anhydre, car il se dissout ensuite dans les acides sans dégagement d'hydrogène, et sa dissolution présente les caractères du fer au minimum. C'est donc ce corps qui se forme dans la préparation du fer réduit, ainsi qu'on va le voir en suivant ses différentes phases.

Au commencement, il se fait un dégagement considérable de vapeur d'eau, qui finit au bout de quelque temps par n'être plus visible, mais qui se condense encore sur un corps froid. Si à ce moment on examine la substance du tube, on trouve un produit parfaitement noir, dont la solution dans les acides précipite par les alcalis de l'oxyde de fer magnétique.

En continuant l'opération, et en essayant de temps en temps, on voit dispa-

raître le peroxyde, puis une partie du protoxyde et enfin il ne reste que du fer totalement réduit.

Il arrive un moment où la vapeur d'eau dans le gaz sortant n'est plus attestée par un corps froid. Le produit est l'oxyde de M. Dussart et contient 12 à 13 0/0 d'oxygène. Cette dernière portion d'oxygène est très-difficilement chassée et semble présenter à l'action de l'hydrogène une grande résistance.

On voit donc combien il est utile d'opérer avec de l'hydrogène sec, puisque pour diriger l'opération, on doit se régler sur le dégagement de vapeur d'eau qui à un moment se ralentit, et c'est à ce moment qu'ordinairement on arrête l'opération : le produit est de l'oxyde biferreux à peu près pur.

Il faut donc ajouter une autre pièce à l'appareil ; c'est un tube en U qu'on adapte au tube du côté opposé à celui qui reçoit l'hydrogène. Ce tube contient de la ponce sulfurique ; on l'a pesé avant l'opération et on le pèse de temps en temps à la fin ; le fer est tout à fait réduit quand il n'augmente plus de poids.

C'est M. de Luca qui a proposé d'employer le peroxyde de fer obtenu par la précipitation du chlorure ; il s'est fondé sur la transformation du soufre en acide sulfhydrique sous l'influence de l'acide chlorhydrique, et sur la facilité de se débarrasser du gaz par l'ébullition et du sel ammoniacal par des lavages. De plus, il fait passer l'hydrogène dans des tubes verticaux contenant de la pierre ponce imprégnée d'acétate de plomb, en forçant l'hydrogène à passer de haut en bas. Il recommande aussi de bannir les tubes en caoutchouc, à moins de les avoir au préalable fait bouillir avec une dissolution de potasse. Enfin, pour préserver le fer de l'oxydation, il l'enferme dans des ampoules de verre desséchées et remplies d'hydrogène sec ; mais l'emploi de ces ampoules est inadmissible dans la pratique, vu surtout la facilité d'introduire des fragments de verre dans le produit.

On a encore préparé du fer réduit en calcinant l'oxalate ou l'acétate de fer, mais on obtient un mélange de fer et de charbon.

M. Henry a préparé sous le nom de *fer réduit par le charbon*, un mélange de fer et de charbon, obtenu par la calcination du pyrolignite de fer. Le sel pris à l'état liquide est évaporé à siccité à un feu doux, puis le résidu est calciné au rouge sombre. Le produit est un charbon léger, poreux, impalpable, non phosphorique.

M. Max Zangerie donne aussi un procédé : il prend 360 grammes de sulfate de fer, dissous dans 540 grammes d'eau, et 120 grammes d'acide oxalique

dissous dans 240 grammes; on mêle les deux solutions, et on obtient un précipité jaune-citron, qu'on lave à grande eau. On mêle l'oxalate de fer obtenu et desséché avec 120 grammes de carbonate de potasse pur, et 50 grammes de cyanure ferroso-ferrique. Ce mélange est chauffé, jusqu'à ce que tout dégagement gazeux ait cessé. Après le refroidissement, on lave la masse à l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus par l'azotate d'argent, puis on fait sécher le produit. On obtient une poudre fine d'un gris sombre.

M. Creuse indique plusieurs procédés d'analyse de fer réduit, et engage à ne pas se laisser tromper par la belle couleur, la légèreté, la facile inflammation du produit. Un de ses procédés repose sur la quantité d'hydrogène que le fer dégage lorsqu'il décompose l'eau en présence d'un acide. On sait que 1 gr. de fer pur, traité par de l'eau acidulée, donne naissance à 0° 398 centimètres cubes d'hydrogène. On n'aura donc qu'à recueillir sous une cloche graduée l'hydrogène dégagé du contact d'un certain nombre de grammes de fer à analyser, et à comparer ce volume à la quantité que doit donner une partie égale de fer pur, dans les mêmes conditions de température et de pression.

Un autre procédé d'analyse est de chauffer à blanc dans une capsule 3 gr. 70 de fer réduit à examiner jusqu'à ce qu'il ait brûlé dans toute sa masse; on laisse refroidir; on pèse, et le poids obtenu, exprimé en centigrammes et divisé par 5, donne presque exclusivement ce que le produit renferme de fer pur. Pour comprendre cette manière d'agir, il faut se rappeler qu'en brûlant à l'air le fer ne peut à cette température se transformer qu'en oxyde magnétique; or, 3 grammes 70 sont la quantité nécessaire de fer pour former 5 grammes de cet oxyde.

Le même auteur ayant eu entre les mains un fer réduit qui ne titrait que 80, traita par de l'eau acidulée l'oxyde magnétique provenant de la combustion du fer suspect; en opérant rapidement, il n'attaqua presque pas le peroxyde de fer, et il lui fut facile de constater dans les liqueurs la présence du phosphate de fer. Il faut savoir que ce sel se trouve souvent dans le fer réduit et lui donne une nuance bleue et une légèreté que l'on recherche dans ce produit. De plus, il se dissout en même temps que le fer, dans tous les dissolvants de ce dernier et donne les mêmes réactions que lui, ce qui fait qu'il passe souvent inaperçu. M. Liénart a signalé un fer réduit, mêlé de 15 pour 100 de graphite.

Le fer réduit est très-employé en poudre à la dose de 5 à 50 centigram-

mes et plus, à prendre avec les aliments ; on en fait aussi des pilules et des dragées simples ou composées.

Depuis quelque temps, on a préparé du fer réduit par l'électricité en faisant passer un courant électrique à travers une solution de protochlorure de fer marquant 35°. Le fer se dépose au pôle négatif ; il est très-pur, n'est pas pyrophorique, mais très-oxydable et facilement soluble dans les acides.

Ces préparations ont remplacé celles de limaille porphyrisée, autrefois très-employées, quand on veut administrer le fer à l'état métallique. La limaille de fer est souvent mêlée de cuivre, qu'il est difficile d'en séparer quand elle est en limaille, impossible quand elle est porphyrisée. Il faudrait toujours la préparer avec une barre de fer doux et la conserver dans des vases bien secs.

D'après un rapport à l'Académie, présenté par M. Quevenne, le fer réduit serait en plus grande partie absorbé que les sels de fer solubles, qui, du reste, seraient précipités au contact des sucs de l'estomac ; de sorte que de quelque façon que le fer arrive dans cet organe, le suc gastrique n'agit que sur un corps insoluble.

Les adjuvants influent sur la quantité de fer dissoute ; ainsi le pain et le lait aident à son assimilation ; le chocolat, le sulfate de quinine, la cannelle, diminueraient la quantité de fer dissous. Mais ce n'est pas à dire pour cela que l'on doive mettre au régime du pain et du lait un chlorotique, à qui on voudrait administrer du fer, car il ne faut pas seulement tenir compte de l'absorption du fer, mais aussi de celle des matières protéiques. M. Quevenne admet que le fer contribue avec les matières albuminoïdes à former les globules sanguins. Si donc à la nourriture animale, on ajoute des ferrugineux associés à des substances analeptiques et corroborantes et surtout du vin, le développement de la richesse du sang en globules augmente sensiblement. Et maintenant, si la régénération et le développement des globules sanguins se lie à la précipitation d'un composé de fer et de matière albuminoïdes, la conclusion pratique serait d'introduire dans l'économie des quantités modérées de fer, en même temps qu'on donne aux malades une nourriture où prédominent les matières animales et le vin : l'observation clinique tend à faire penser que les corroborants, tels que le quinquina, le chocolat, sont des adjuvants utiles. — *Bulletin de thérapeutique*, 1854.

ÆTHIOPS MARTIAL

$FeO, Fe^2O^3 = 11$

L'æthiops se trouve dans la nature; c'est le minerai le plus répandu et qui donne une grande partie du fer du commerce. On l'appelle aussi oxyde de fer, oxyde ferroso-ferrique, ou pierre d'aimant; son nom lui vient de deux mots grecs : αἴθω , je brûle, et ὤψ, aspect. Aspect brûlé, corps noir. — On reconnaît qu'il est composé de 3 équivalents de fer et 4 d'oxygène: Fe^3O^4; on peut considérer cette association d'une autre manière; ainsi: $Fe^3O^4 = FeO,Fe^2O^3$, c'est-à-dire que l'on peut considérer l'æthiops comme un sel composé de protoxyde de fer, combiné à l'acide ferrique. Cet oxyde ferroso-ferrique peut se former dans plusieurs circonstances; c'est lui qu'on obtient quand on soumet à l'action de la vapeur d'eau du fer incandescent; c'est ce produit qui constitue l'oxyde des battitures, qui est un peu plus riche en oxyde ferreux que l'æthiops martial, mais la quantité d'oxyde est variable.

C'est Lémery qui le premier a donné un mode de préparation. Il prenait de la limaille de fer qu'il mettait au fond d'un vase allongé et remplissait d'eau qu'il agitait de temps en temps, mais tout doucement, afin que les particules de fer ne s'élevassent pas au-dessus de l'eau et ne se missent pas en contact avec l'air atmosphérique; car celles qui éprouvent l'action de ce fluide deviennent aussitôt couleur de rouillé; au bout de quelques semaines, on parvient à convertir tout le fer en æthiops. On a cru longtemps que cette préparation ne donnait qu'une extrême division de fer, mais il a été prouvé que c'était un oxyde. La chimie démontre qu'il s'est formé très-lentement, parce que les molécules n'ont pu être atteintes que par l'oxygène contenu dans l'eau. Ce procédé long et difficile a été abandonné.

Le Codex emploie un procédé un peu plus expéditif.

Prenez limaille de fer fine et pure, 2,000 gr. Placez-la dans une terrine de grès, ajoutez-y assez d'eau pour qu'elle soit parfaitement et uniformément humectée, sans cependant que le liquide puisse couler quand on incline la terrine. Tassez un peu le mélange et abandonnez-le à l'action de l'air; la masse ne tardera pas à s'échauffer. Remuez-la alors avec une spatule pour multiplier ses

points de contact avec l'air; ajoutez de l'eau pour remplacer celle qui s'évapore, de manière à maintenir la matière constamment humide. Cette opération est accompagnée d'une production de chaleur qui, lorsqu'on opère sur des quantités considérables, élève la température de la masse jusqu'à 60° et même 70°; il se dégage en même temps une certaine quantité d'hydrogène et un peu d'ammoniaque. Au bout de deux ou trois jours, la limaille sera entièrement refroidie et l'oxydation s'arrêtera.

Mettez alors le produit dans un mortier de fer. Triturez-le fortement, afin de séparer l'oxyde du fer non attaqué. Jetez-le ensuite sur un tamis de crin serré et lavez le tout à grande eau, jusqu'à ce que le liquide cesse de passer noir : la limaille non oxydée restera en grande partie sur le tamis, l'oxyde sera entraîné par l'eau. On décantera celle-ci avec rapidité, après l'avoir agitée; on enlèvera ainsi par décantation tout l'oxyde qu'elle contient; les portions les plus lourdes qui restent au fond du vase et qui peuvent contenir des parcelles de fer, seront remises avec la limaille; l'oxyde sera jeté sur une toile serrée, égoutté et mis à la presse; on le desséchera rapidement en le tenant renfermé dans des feuilles de papier Joseph, afin d'éviter l'oxydation que l'air lui fait éprouver, tant qu'il n'est pas parfaitement sec.

Lorsque la température est peu élevée, comme en hiver, ou que l'opération se fait trop lentement, on favorise la réaction en plaçant le vase qui contient la limaille dans une étuve, à 30° environ, ou en employant, au lieu d'une terrine, un mortier de fer préalablement échauffé.

L'éthiops martial doit être d'une couleur noire foncée, veloutée, sans mélange de rouge, attirable à l'aimant et entièrement soluble, sans effervescence, dans l'acide chlorhydrique. Ce procédé a été emprunté à M. Guibourt, qui recommandait d'abord de laver la limaille à grande eau plusieurs fois, jusqu'à ce que celle-ci coulât bien claire. Ce procédé doit être utile, parce qu'il est bien rare que la limaille soit tout à fait exempte d'un peu de rouille.

M. Vauquelin a fait l'éthiops martial en chauffant dans un creuset couvert un mélange d'une partie d'oxyde rouge et deux de limaille de fer. L'oxyde cède son oxygène à la limaille et le tout est au minimum d'oxydation.

On la prépare en chauffant des oxydes de fer avec de l'huile d'olives, mais on forme du fer carburé.

MM. Bouillon-Lagrange et Trudon l'ont aussi préparé avec 500 gr. de sulfate de fer très-pur, dissous dans 4 kilogrammes d'eau, qu'ils précipitaient par

500 gr. de carbonate de soude. Le dépôt décanté, lavé avec soin, séché lentement, on versera dessus : acide acétique faible, trois parties pour huit de matière. Mêlez intimement et mettez le mélange dans une cornue de grès au feu de réverbère comme pour distiller. La masse refroidie, on retire l'oxyde resté dans la cornue. Mais ce procédé est défectueux sous bien des points ; le sulfate de fer renferme presque toujours du cuivre ; il est difficile de bien laver le précipité, si l'on agit sur une masse un peu considérable ; enfin, il faut deux heures de feu continu pour décomposer 250 grammes de sous-carbonate, et on ne peut opérer sur une plus grande quantité à la fois, parce que la décomposition ne serait pas complète. Par ce procédé, 1 kilogramme de sulfate de fer pur précipité par 1 kilogramme de sous-carbonate de soude ne donne que 340 grammes de sous-carbonate de fer qui, par la calcination avec 130 grammes de vinaigre, se réduisent à 263 grammes d'oxyde noir.

M. Desfossés a donné un procédé très-expéditif ; on réunit : limaille de fer, 150 p. ; eau, 20 p. ; acide chlorhydrique, 10 p. ; acide nitrique, 2 p. On remue de temps en temps le mélange. La température s'élève jusqu'à 90°. Lorsque l'oxydation est complète, ce qui ne demande que trois heures environ, il ne reste plus qu'à pulvériser, laver et sécher le produit.

Un autre procédé consiste à chauffer du protochlorure de fer avec un excès de carbonate de soude, à laver et sécher avec soin le précipité noir obtenu (Vœhler et Liébig).

Enfin, on peut encore préparer ce sel en décomposant par l'ammoniaque un mélange des sulfates de protoxyde et de sesquioxyde de fer à parties égales.

Il est indispensable de verser la solution des sels dans l'ammoniaque, et non pas le contraire, car les deux oxydes ont une différence d'affinité pour les acides, et le sel au maximum serait tout déposé avant que le sel au minimum commençât à être décomposé ; on aurait alors un mélange et non une combinaison des deux oxydes. Quand il vient d'être précipité, il est à l'état d'hydrate vert très-foncé ; desséché, il se réduit en une poudre noire ; dans les deux états il est magnétique.

Dans le commerce, l'æthiops a été mélangé par fraude de peroxyde de fer ; il est alors moins attirable à l'aimant ; sa couleur vire plus ou moins au brun roussâtre. Sa dissolution dans l'acide chlorhydrique est jaune safranée.

On y a trouvé de l'oxyde de cuivre mélangé ; l'éthiops martial, traité par un acide, puis par l'ammoniaque en excès, donne un précipité d'oxyde ferrique,

et s'il contient du cuivre, la liqueur surnageante est d'un beau bleu céleste.

SAFRAN DE MARS APÉRITIF

$(Fe^2O^3.)$

Le peroxyde de fer existe sous bien des états dans la nature : c'est lui qui constitue la pierre hématite rouge, le fer oligiste et le fer spéculaire. Sa composition est :

$$(Fe^2 = 70 ; O^3 = 30) = 100.$$

Son nom lui vient de sa couleur. Les anciens l'ont distingué sous le nom d'apéritif, sans doute parce qu'ils lui croyaient cette propriété.

Il est identique aussi en composition avec le colcothar, produit de la calcination du sulfate de protoxyde de fer :

$$FeO,SO^3 = SO^3 + SO^2 + Fe^2O^3.$$

Le sulfate de fer calciné au rouge vif avec trois fois son poids de sel marin, donne un produit cristallisé en belles paillettes d'un violet foncé presque noir, semblable aux cristaux d'oxyde de fer que l'on trouve dans les volcans ; il a la même formule. Il en est de même du sesquioxyde obtenu par le grillage du persulfure et qui sert à brunir l'or et l'argent.

Cet oxyde n'est pas magnétique ; si on le chauffe au rouge blanc, il dégage de l'oxygène et se transforme en oxyde magnétique. On comprend, d'après cela, qu'il ne se forme jamais de peroxyde lorsque le fer brûle dans l'oxygène ; à la température produite par cette combustion, l'oxyde magnétique est le seul qui puisse se former.

Le peroxyde calciné au rouge ne se dissout plus que très-difficilement dans les acides ; pendant cette calcination, il dégage de la lumière et éprouve un changement moléculaire. Il est réduit par l'hydrogène ; c'est avec lui que nous avons préparé le fer réduit.

Le safran de Mars apéritif a joui d'un grand crédit en médecine ; le procédé que l'on suivait pour l'obtenir avait quelque chose d'imposant.

On exposait de la limaille de fer à l'action de la rosée du mois de mai dans des vases à large ouverture.

Les alchimistes attribuaient de grandes propriétés à cette rosée printanière. On croyait que c'était elle qui, en tombant sur la terre, réveillait la nature végétante engourdie pendant la mauvaise saison. On ne doutait pas qu'en humectant les molécules de fer, cette rosée n'y déposât quelque vertu particulière.

Cette préparation a perdu maintenant de son prestige ; le Codex la prépare plus simplement, en prenant :

Sulfate de fer purifié et cristallisé...........	1.500
Carbonate de soude cristallisé..............	1.800

Faites dissoudre séparément chacun des deux sels, et filtrez les solutions. Versez par petites portions la solution de carbonate de soude dans celle de sulfate de fer, agitez le mélange pour favoriser la réaction ; il se formera un précipité blanc de carbonate de fer que vous laverez à grande eau, par décantation à froid, en ayant soin de l'agiter fréquemment pour lui faire absorber l'oxygène de l'air. Par suite de cette absorption, sa couleur blanche passera successivement au brun verdâtre, puis au jaune rougeâtre. On pourra hâter cette transformation en divisant le précipité sur des toiles, ou en le mettant sous forme de trochisques et en le laissant exposé, pendant qu'il est humide, à l'action de l'air.

Le safran de Mars apéritif est d'un jaune rougeâtre. Il est souvent prescrit sous le nom impropre de carbonate de fer.

On peut déterminer la composition du sesquioxyde de fer par sa réduction par l'hydrogène. Prenez, en effet, un poids connu de sesquioxyde de fer, réduisez-le par l'hydrogène, pesez le résidu : la différence entre son poids et le poids primitif donne la quantité d'oxygène qu'il contenait.

Cet oxyde contient presque toujours du carbonate de protoxyde non décomposé, ou du carbonate de sesquioxyde, si le premier a disparu. Aussi fait-il effervescence avec les acides, effet dû à ce qu'il est resté ou pas assez ou trop longtemps exposé à l'air.

Sa composition est peu variable ; il contiendra d'autant plus de carbonate ferreux qu'il aura été séché avec plus de rapidité ; la proportion de carbonate

de peroxyde y sera d'autant moindre que la matière aura été conservée moins longtemps à l'air humide.

Il a moins de cohésion que le safran de Mars astringent et que le colcothar; aussi est-il préféré pour l'usage médical.

On le donne depuis quelques centigrammes à plusieurs grammes par jour, uni aux aliments. L'expérience a montré qu'il est d'autant plus actif, qu'il contient plus de carbonate de protoxyde.

PYROPHOSPHATE DE FER CITRO-AMMONIACAL

Pr.	Perchlorure de fer liquide	156 gr.
	Pyrophosphate de soude cristallisé	84 —
	Acide citrique	20 —
	Ammoniaque	q. s.

Faites dissoudre le pyrophosphate dans la quantité d'eau nécessaire et versez peu à peu cette solution dans le perchlorure de fer, préalablement étendu d'eau : lavez le pyrophosphate insoluble qui provient de la réaction.

D'autre part, faites dissoudre l'acide citrique dans une petite quantité d'eau et ajoutez-y assez d'ammoniaque pour former un citrate avec excès d'alcali. Versez le pyrophosphate de fer dans ce liquide ; il s'y dissoudra, en donnant une liqueur jaunâtre. Concentrez celle-ci par évaporation à une douce chaleur jusqu'à ce qu'elle ait acquis une consistance sirupeuse. Etendez-la ensuite sur des assiettes ou sur des lames de verre avec un pinceau et achevez la dessiccation à l'étuve.

Le sel obtenu est le pyrophosphate de fer citro-ammoniacal. Il se présente sous forme d'écailles d'un brun jaunâtre, solubles dans l'eau, presque insipides, et contenant 18 pour 100 environ de leur poids de fer.

Si, au lieu d'évaporer sur des assiettes, on finissait l'opération dans une capsule, on aurait un produit semblable à la crême de tartre soluble, d'un beau vert bouteille, transparent.

C'est M. Robiquet qui a découvert au citrate d'ammoniaque la propriété de dissoudre le pyrophosphate de fer gélatineux, et ce dissolvant a le grand avan-

tage de pouvoir être employé en petite quantité, tandis qu'autrefois pour le dissoudre, on employait une forte proportion de pyrophosphate de soude qui donne une solution très-salée.

M. Robiquet reconnaît à son sel la composition suivante : pour 100 de sel, il contient 64,736 de pyrophosphate de fer anhydre, 28,967 de citrate d'ammoniaque, 6,315 d'eau de combinaison; le reste est formé d'eau interposée. Son équivalent chimique égal 2 Fe^2O^3, 3 Pho^5. D'après lui, ce produit des deux sels ne serait qu'un mélange et non une combinaison; les propriétés chimiques du fer y sont dissimulées. D'après M. Réveil, il faut dans la pratique se méfier de ces préparations où les propriétés chimiques sont masquées : il est à craindre que les effets thérapeutiques et physiologiques ne le soient aussi. C'est ainsi que les cyanures doubles de potassium et de fer n'agissent sur l'économie ni comme composés cyanurés, ni comme ferrugineux.

On connaît un sirop de pyrophosphate de fer contenant 10 grammes de sel, pour 970 de sirop simple et 20 grammes d'eau.

On fait aussi des dragées contenant 0,10 centigrammes de sel.

SIROP DE QUINQUINA FERRUGINEUX.

Sirop de quinquina Huanuco au vin	1000
Citrate de fer ammoniacal..................	10

Faire dissoudre le citrate de fer dans deux fois son poids d'eau distillée; filtrez la solution, et mélangez celle-ci avec le sirop de quinquina.

Chaque cuillerée à bouche de ce sirop contient 0,20 de sel ferrique (Codex).

On a proposé de préparer ce sirop avec le pyrophosphate de fer; mais ce sel a des propriétés thérapeuthiques et une composition chimique trop incertaines pour être employé.

Ce sirop, d'après la formule du nouveau Codex, donne, quand on fait le mélange, un produit très-clair, brun rougeâtre, intermédiaire entre la couleur de la solution de citrate de fer et celle du sirop de quinquina; et l'on voit bien, à ce moment, comme il a été dit dans un premier rapport sur cette préparation, que le sel de fer et le quinquina semblent être seulement à l'état de

mélange et non de combinaison. Mais il n'en est pas longtemps ainsi; car, en moins de six jours, il devient noir bleuâtre et possède un goût d'encre assez prononcé; conservé plus longtemps, il ne fait que se foncer davantage en couleur. M. Garnier, mon oncle, a donné la formule d'un sirop de quinquina ferrugineux : c'est la même que celle du Codex, sauf l'addition d'acide citrique, dans la proportion d'un cinquième de citrate de fer employé. On mêle l'acide dissous au sirop de quinquina au vin de Malaga, puis la solution de citrate de fer. En agissant ainsi, on a un sirop plus clair que celui du Codex, et qui a de plus le grand avantage de se maintenir tel, même après plusieurs mois.

Il ne faut pas substituer au sirop de quinquina au vin que prescrit le Codex, le sirop de quinquina à l'eau; car on obtient immédiatement un sirop noir. Toutefois, dans ce même sirop de quinquina simple, si l'on ajoute la même proportion d'acide citrique que celle indiquée plus haut, au moment du mélange, il n'y a aucune réaction apparente; la couleur du sirop de quinquina est seulement modifiée. Elle prend aussi une teinte intermédiaire entre sa couleur propre et celle de la solution ferrugineuse; mais encore, dans ce cas, le sirop ne conserve pas sa couleur primitive; seulement, au lieu de devenir noir, il verdit légèrement.

Si l'on examine aussi le sirop de quinquina ferrugineux du Codex, modifié par l'addition de l'acide citrique; ce sirop qui en masse paraît, quant à la couleur, peu différer du sirop de quinquina sans fer, en couche mince, a un reflet verdâtre.

Il y a donc eu là aussi une réaction? Oui, mais d'un autre genre.

M. Bareswil a annoncé que le tannin, en présence des sels de fer, et sous l'influence de la lumière, subissait une transformation; qu'il était modifié et que dans cette réaction, il réduisait l'oxyde ferrique à l'état d'oxyde ferroso-ferrique.

C'est ce qui se passe dans la préparation du sirop de quinquina ferrugineux; mais la réaction ne se produit pas tout d'un coup : Aussi le sirop préparé d'après la formule du Codex ne se maintient-il que quelques jours à sa couleur brun-marron. Bientôt l'oxyde ferrique étant transformé en oxyde ferroso-ferrique, a besoin d'un équivalent d'acide en plus pour se saturer. Il ne peut trouver ce dernier que dans le tannin ou dans les acides qui résident naturellement dans le vin.

Or, le premier est déplacé par tous les acides, même l'acide carbonique. C'est

donc le vin qui fournit l'acide ; mais il n'en contient que très-peu ; et l'action réductrice se continuant, il arrive un moment où cet acide est saturé ; l'oxyde de fer se trouve alors en présence du tannin, sur lequel il réagit librement, et forme un tannate noir-bleuâtre. L'addition d'acide citrique en quantité suffisante pour donner à l'oxyde ferroso-ferrique celui dont il a besoin, est le seul moyen d'empêcher le tannin de réagir. Il ne se forme donc pas de trace de tannate de fer, mais un citrate d'oxyde ferroso-ferrique, dont la solution est un peu verdâtre.

Et pour prouver ce que j'avance, je puis m'appuyer sur les travaux que mon oncle a faits sur ce sujet et sur l'autorité de M. Er. Baudrimont, dans le rapport qu'il fit à la Société de pharmacie, où il formula en ces termes son opinion :

« L'acide citrique s'oppose d'une façon évidente à la coloration en noir du sirop de quinquina ferrugineux, même après un certain laps de temps, ainsi que l'a constaté M. V. Garnier. Le même acide, ajouté au sirop de quinquina ferrugineux devenu noir par l'action du composé tannique sur le sel de fer, détruit promptement cette coloration. Le sirop, avec addition d'acide citrique, n'a pas une saveur sensiblement différente de celui qui a été préparé sans cette addition. »

Vu bon à imprimer :

Le Directeur de l'Ecole de pharmacie,

BUSSY.

Permis d'imprimer

Le Vice-Recteur,

A. MOURIER